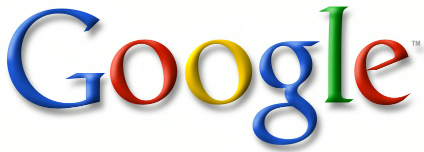
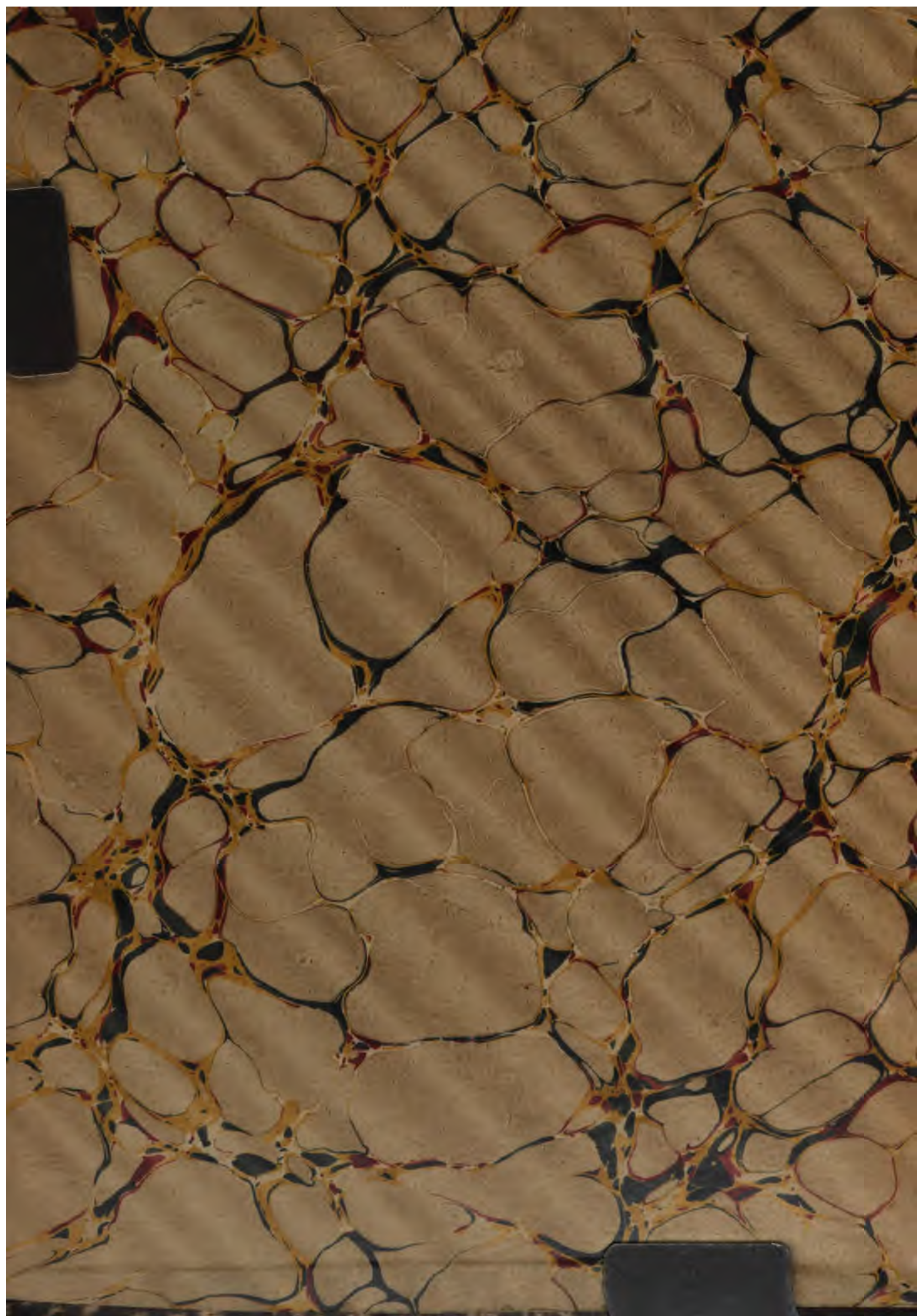
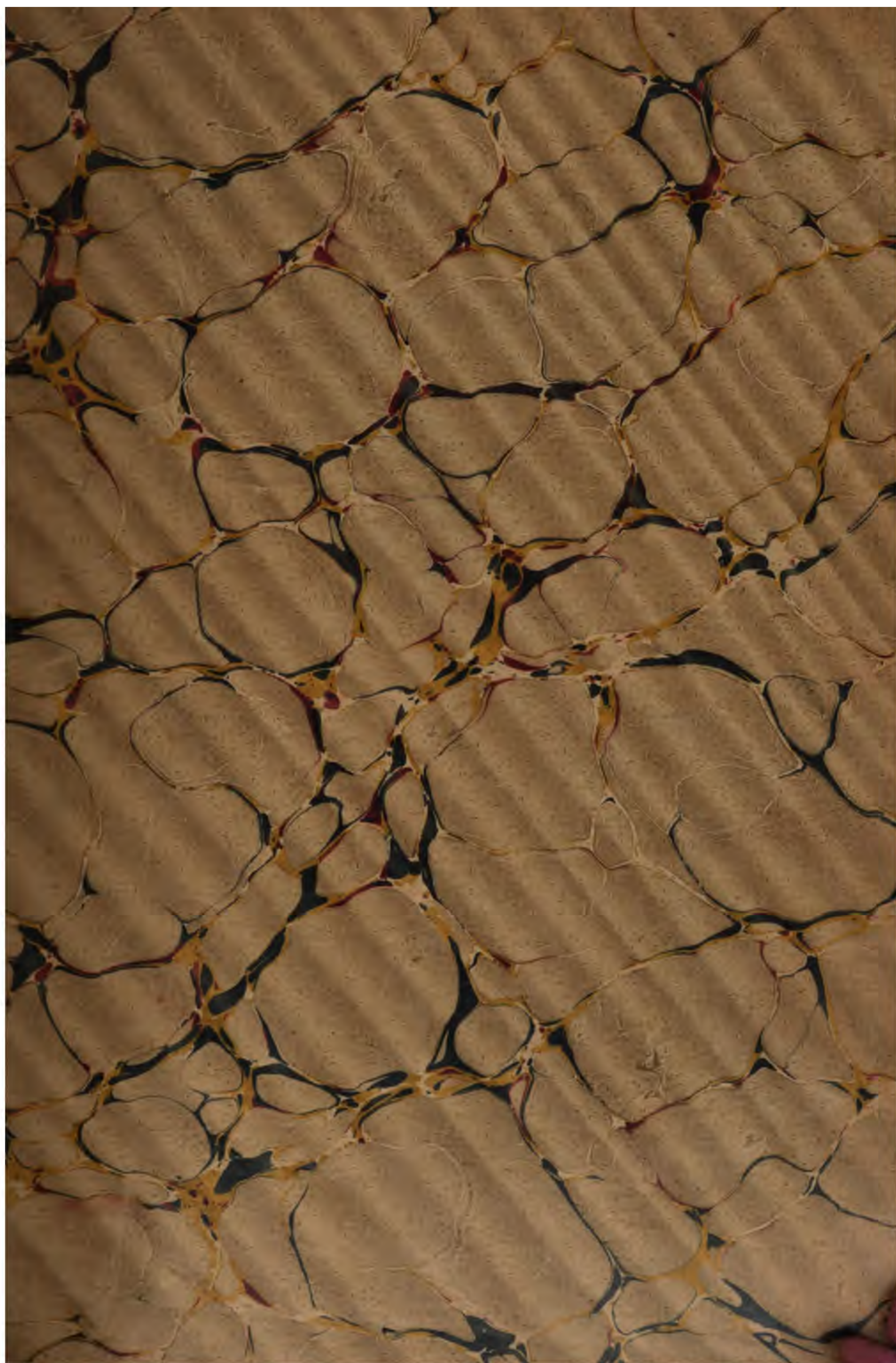



Stanford University Libraries
3 6105 027 381 404





REVUE

SCIENTIFIQUE

REVUE
SCIENTIFIQUE

PARIS. — A. DAVY IMP. DES DEUX REVUES
52, rue Madame, 52

REVUE
SCIENTIFIQUE

QUATRIÈME SÉRIE — TOME XX

Avec 69 figures intercalées dans le texte

40e ANNÉE — 2me SEMESTRE

1er JUILLET AU 31 DÉCEMBRE 1903

PARIS

BUREAUX DE LA *REVUE BLEUE* ET DE LA *REVUE SCIENTIFIQUE*

41 bis, RUE DE CHATEAUDUN, 41 bis

1903

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J HÉRICOURT

NUMÉRO 1 — 4e SÉRIE — TOME XX — 4 JUILLET 1903

584,15

BOTANIQUE

Les Orchidées [1].

La science s'est enrichie depuis un siècle et surtout dans ces dernières années de notions nouvelles et intéressantes dans le domaine de la biologie; les faits épars, les observations isolées ont pu être rassemblés en faisceau et une théorie pleine de grandeur a été édifiée, grâce aux efforts d'une légion de chercheurs.

Tous les êtres se transforment, telle est la formule de cette doctrine nouvelle. En me servant de l'expression de doctrine nouvelle, je traduis mal ma pensée, car rien n'est plus ancien que la théorie de l'évolution; on suit ses métamorphoses à travers tous les âges, et on peut presque dire qu'elle est aussi vieille que la civilisation humaine. Elle a été exposée d'une manière très explicite par les philosophes grecs Anaximandre et Empédocle, qui ne faisaient que traduire, dans le langage scientifique de leur temps, ce qui se cachait sous la mythologie païenne et ce qui en constituait le fondement. Cela ne veut pas dire que les évolutionnistes contemporains cherchent à ressusciter le paganisme, ni que leurs conceptions sont incompatibles avec la civilisation chrétienne.

On a déduit du darwinisme, souvent d'une manière prématurée et inexacte, une multitude de conséquences sociales, littéraires, philosophiques, politiques et religieuses qui n'ont pas été sans inspirer de graves inquiétudes aux défenseurs de l'ordre social et de la tradition, et non sans susciter des doutes chez quelques bons esprits, d'ailleurs très indépendants. Aussi peut-on se demander si l'heure n'est pas venue de chercher quelque chose de plus et de mieux : les hautes et puissantes conceptions purement théoriques des savants ne sont-elles pas susceptible d'applications pratiques, et n'a-t-on pas là une pierre de touche pour contrôler leur valeur ? Si le transformisme est apte à guider l'agriculteur, l'horticulteur, l'industriel vers la solution des problèmes qu'ils se posent chaque jour, il ne sera plus considéré comme une vue purement idéale, sans rapport avec la réalité. La vérité de ce concept apparaîtra aux yeux de tous le jour où il servira à enrichir l'humanité et à améliorer le sort de nos semblables.

Les Orchidées, que j'ai cru devoir choisir comme exemple pour vous fournir les éléments d'une pareille démonstration, paraissent, de prime abord, n'offrir qu'un sujet bien restreint, capable d'intéresser seulement une catégorie limitée de personnes; mais, en abordant leur étude, nous verrons peu à peu l'horizon s'élargir et les aperçus nouveaux, rencontrés à chaque pas, nous permettront de tirer les conséquences les plus inattendues et de déduire les applications les plus intéressantes.

I. — Les Orchidées sont des plantes remarquables à tous les égards. Elles sont d'abord d'une grande beauté. Elles sont aujourd'hui grandement à la mode, grâce à l'ampleur de leurs fleurs, à la richesse de leurs coloris, à l'étrangeté de leurs formes. Depuis longtemps les botanistes avaient été frappés des singulières apparences des Orchidées de notre pays

(1) Conférence faite au Muséum le 17 mai 1903.

qu'ils ont cru pouvoir comparer à des abeilles, à des araignées, à des mouches, à des hommes pendus, à des singes, etc. Mais lorsque les voyageurs rapportèrent en Europe les plantes merveilleuses de la flore tropicale, l'admiration n'eut plus de bornes : la mode s'en mêlant, l'on vit progressivement la valeur de certaines espèces rares atteindre des prix invraisemblables. On a cité de simples individus qui se sont vendus jusqu'à plus de 7500 francs, tel a été le cas d'un *Cypripedium* (sabot de Vénus) en 1888.

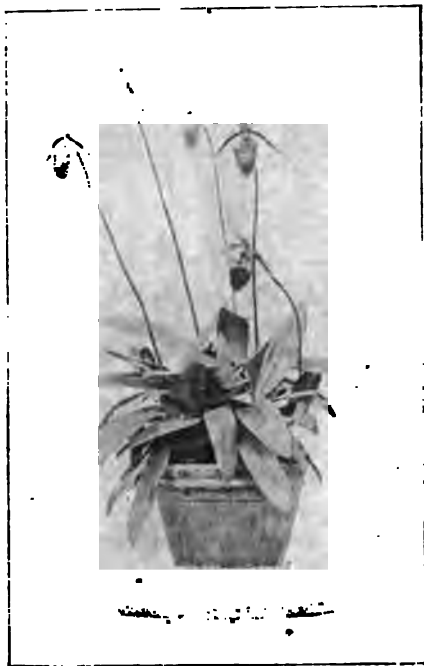


Fig. 1. — *Cypripedium*. Sabot de Vénus.

Dans ces dernières années, ces chiffres fantastiques se sont un peu abaissés : malgré cela, il y a deux ans, M. Duval, un des horticulteurs orchidophiles les plus habiles, montrait à l'exposition d'horticulture un petit lot de ces plantes précieuses, comprenant un très petit nombre d'individus, et il l'estimait à plus de 20000 francs (1).

Pour comprendre la valeur extraordinaire de ces plantes rares, il faut se rappeler les efforts que sont obligés de faire les orchidophiles pour se les procurer. Les grandes maisons d'horticulture d'Angleterre, de Belgique, de France organisent à grands frais de véritables expéditions destinées à visiter les terres les plus inconnues, celles dont l'exploration offre le plus de dangers, hors des routes fréquentées ou dans des contrées malsaines, au fond de forêts inextricables ou de déserts manquant de ressources.

(1) Un *Vanda* cultivé dans une des serres du Muséum, s'il était à vendre, trouverait certainement des amateurs pour 6000 francs, d'après M. Gérome, chef des serres du Muséum.

Le mondain amateur, en admirant dans son salon, sur sa table, dans ses serres les fleurs magnifiques qui s'y épanouissent, ignore d'ordinaire l'histoire souvent tragique de leur découverte : la fièvre, la famine et la mort ont été souvent les seules récompenses du malheureux voyageur qui les expédia au début en Europe.

C'est dans un singulier état d'ailleurs que les Orchidées arrivent chez l'horticulteur. Si, en visitant un établissement horticole, vous demandez à voir les Orchidées exotiques nouvellement reçues, on vous présentera d'informes tronçons, presque complètement desséchés, qu'une personne inexpérimentée serait tentée de jeter immédiatement. Le praticien habile se garde bien d'agir ainsi, il place dans une serre sur de la mousse légèrement humide ces tiges tuberculeuses fripées, ces feuilles ridées de manière que l'eau y pénètre de nouveau peu à peu. Ces sortes de squelettes se raniment, entrent bientôt en végétation, recommencent à croître et redonnent bientôt des plantes dont les fleurs feront l'objet de la convoitise des amateurs.

Comment se fait la culture de ces plantes ? Les plus remarquables d'entre elles étant de la région tropicale, on a songé au début à les cultiver en serres chaudes dont la température varie entre 22° à 30°.

Mais, à la suite de nombreux insuccès, on s'est aperçu que toutes ne venaient pas également bien. C'est que toutes les plantes équatoriales ne sont pas comparables : celles qui croissent à une faible altitude ont besoin de plus de chaleur que celles qui végètent sur les montagnes. Suivant l'altitude du pays d'origine, on devra cultiver les Orchidées tropicales dans la serre chaude, dans la serre tempérée ou même dans la serre froide. Les espèces croissant entre 1000 et 2500 mètres au voisinage de l'Équateur seront de serre tempérée et la moyenne de température pourra être de 15° à 20°, pouvant même descendre la nuit, d'une manière exceptionnelle il est vrai, à 7° et 9°. Les plantes qui croissent entre 2000 et 3000 mètres sont de serre tempérée froide ; enfin celles qui végètent jusqu'à 4000 et 4800 mètres sont des plantes de serre froide dont la température peut s'abaisser à 5° et 6° dans les nuits d'hiver.

Les serres à Orchidées sont basses, à double versant, ou adossées et exposées de l'ouest à l'est, leur direction étant nord-sud, car le plein midi doit être évité.

Il faut d'ailleurs, au milieu du jour et pendant les fortes chaleurs, tamiser la lumière à l'aide de toiles, car en général, les Orchidées ne sont pas des plantes de plein soleil.

Ces serres doivent être saturées d'humidité, et on arrose non seulement les plantes, mais le sable à

côté, réalisant ainsi une atmosphère chargée de vapeur d'eau rappelant celle des forêts vierges.

La culture des Orchidées se fait bien souvent sur de petits paniers, sur des morceaux de bois (fig. 2) que l'on suspend dans la serre. Dans ces conditions, la nourriture qu'on leur donne n'est pas bien considérable. Il en est d'ailleurs de même quand la culture se fait en pot, car le récipient est rempli souvent au trois quarts de tessons pour assurer le drainage, et l'on se contente de combler le reste avec du *Sphagnum* et du Polypode haché.



Fig. 2. — Orchidée épiphyte cultivée sur un morceau de bois (*Polyblastia*).

II. — A quoi tiennent donc ces particularités singulières de culture ? A ce que les Orchidées sont le plus souvent des plantes épiphytes. Nous n'avons pas l'idée, dans les pays du nord, de cette végétation singulière; accidentellement on observe quelquefois en Europe, le long des fleuves dans les vallées très humides, sur les vieux saules, une flore aérienne; mais c'est dans la forêt vierge qu'il faut l'étudier pour se rendre compte de sa puissance.

Tous les voyageurs ont célébré à l'envi l'exubérance de la végétation tropicale, d'une densité extraordinaire : « Ces forêts merveilleuses de l'Amérique du Sud, disait Agassiz, sont tellement denses et tellement emmêlées de parasites gigantesques qu'elles forment une masse solide et compacte de verdure. » Au lieu de nos troncs nus dressés côte à côte sur un sol qui porte quelques misérables herbes, nous nous trouvons devant un inextricable pêle-mêle de végétaux remplissant tout l'espace qui est compris sous la cime des arbres. Stanley a pu dire que les végétaux y sont tellement entrelacés que « si le sommet était plan, il semblerait facile de faire route par-dessus ». Il y a sur les arbres de véritables jardins suspendus, c'est une sorte de forêt aérienne qui est comme greffée sur la première.

Comment ces plantes ont-elles pu s'installer là ?

La légèreté des graines est une première condition nécessaire pour la réussite de ce mode d'existence et, à ce point de vue, les Orchidées, qui ont des graines extrêmement petites, étaient évidemment désignées pour constituer une portion notable de cette végétation épiphyte. Les semences de ces plantes extrêmement nombreuses, qui ont été comparées à de la sciure de bois, sont emportées au loin par le moindre souffle de vent; elles se déposent sur les branches des arbres, où elles germent et ne tardent pas à prospérer.

Ce n'est d'ailleurs pas du premier coup que ce résultat a été atteint : pendant de nombreuses générations, beaucoup de ces plantes ainsi installées sur les branches ont périclité, mais quelques-unes d'entre elles, par des variations heureuses, ont présenté des particularités de structure leur permettant de se maintenir, de fleurir et de fructifier. Ce sont celles-là qui ont fini par triompher, et les singularités de leur organisation à l'heure actuelle trahissent les luttes anciennes contre les mauvaises conditions de vie. Qu'avaient donc à redouter ces plantes? D'abord le manque de sol qui permet aux végétaux terrestres de se fixer et de se nourrir, ensuite le manque d'eau qui les vouait à la mort comme les plantes désertiques. Elles ont obvié aux dangers de cette situation en formant, dans certains cas, autour des branches, un lacis inextricable de racines au milieu desquelles les débris de feuilles de poussière ont fini par s'accumuler et constituer une sorte de terreau grâce auquel la fixation a été assurée. Pendant ce temps, d'autres racines pendant dans l'air ont dû se modifier profondément à leur surface, de manière à constituer un tissu appelé voile, leur permettant d'absorber la pluie tombée du ciel; une goutte d'eau, en effet, placée sur ces racines, est aussi promptement absorbée que sur un papier buvard. L'eau, une fois introduite dans la plante, s'accumule dans les renflements des tiges, de sorte que le végétal installé sur les plus hautes branches peut braver impunément la sécheresse. Aussi, malgré les conditions d'existence qui paraissent très défavorables, quelques-unes de ces plantes acquièrent-elles une puissance végétative merveilleuse : tel est le cas de ces *Grammato-*

phyllum qui ont des branches de plusieurs mètres de long, pourvues de feuilles très larges; au moment de la floraison, leur exubérance vitale se manifeste par l'apparition de 50 à 60 hampes, portant 4 000 à 5 000 fleurs qui s'épanouissent d'un seul coup et produisent, par conséquent, un effet véritablement magique.

Mais d'ordinaire la vie de ces plantes reste plutôt pénible : leurs tiges et leurs feuilles demeurent peu développées. Tous les efforts du végétal paraissent portés vers le développement des fleurs qui atteignent le plus ordinairement une amplitude merveilleuse. Certains savants ont recherché les causes qui ont pu présider à l'accroissement de ces magnifiques corolles.

III. — Les insectes qui, d'après Darwin, sont les grands agents de la fécondation croisée si avantageuse aux plantes, ont pu être les sélectionneurs inconscients des espèces à grandes fleurs et contribuer ainsi au développement des brillants pétales des Orchidées. L'illustre savant anglais était même disposé à croire que toutes les anomalies singulières de l'étamine et du pistil de cette famille étaient en relation avec le rôle des insectes dans la fécondation.

Que faut-il penser de cette opinion? Est-on en droit d'admettre que les insectes peuvent, à un degré quelconque, agir sur l'évolution des fleurs? Cette question est encore, ainsi que vous l'a exposé dimanche dernier mon excellent et distingué collègue M. Bouvier, l'objet de nombreuses controverses. Aux arguments généraux qui vous ont été exposés il y a huit jours, plaidant en faveur de la réalité de cette action, je voudrais ajouter un seul fait, mais qui me paraît décisif en faveur de cette manière de voir. Bien que cet exemple soit pris en dehors de la famille des Orchidées, je vous demanderai la permission de vous le citer, car l'importance du problème est considérable; la question du rôle des insectes est d'ailleurs intimement liée à l'histoire de la famille qui doit faire l'objet de cette conférence.

La preuve que je veux fournir est prise dans un domaine agricole, et sa valeur n'en est que plus grande à mes yeux. La culture du figuier est pratiquée dans le bassin méditerranéen d'une manière très intéressante au point de vue qui nous occupe. Depuis l'époque phénicienne, les agriculteurs de cette région savent qu'il faut, pour obtenir de bonnes figues, suspendre des caprifigues au milieu des plantations de figuiers. Théophraste, célèbre botaniste grec, élève d'Aristote, connaissait la raison de cette pratique; Pline l'Ancien, qui a également recueilli cette tradition, dit à ce propos : « La figue, seule entre tous les fruits, arrive d'une façon merveilleuse à la maturité »; ce résultat est obtenu à l'aide du caprifiguier, « figuier sauvage qui ne mûrit jamais ». « Ce figuier, ajoute-t-il, engendre des moucherons; ces insectes, privés d'aliment sur l'arbre natal, lorsque tout y est transformé en putrilage, volent sur le parent (figuier cultivé); et criblant de morsures la figue, c'est-à-dire ouvrant les pores du fruit par leur avidité, ils pénètrent dans l'intérieur, amènent d'abord avec eux le soleil et introduisent par ces portes ouvertes l'air fécondant. » « Dans les plantations de figuiers, on place un caprifigue au-dessus du vent pour que le souffle emporte sur les figues le vol des moucherons. »

Jusque dans ces dernières années, les naturalistes ont pensé que cette opinion de Théophraste et de Pline était sans fondement comme tant d'autres des anciens, mais les travaux de M. de Solms-Laubach ont donné la clef de ce mystère.



Fig. 3. — *a* : Pistil à style court de *Ficus carica* (caprifiguier). — *b* : Pistil à style long de *Ficus carica* (figue comestible).

Le caprifiguier est une variété du figuier dont les fleurs femelles ont des styles courts (fig. 3, *a*), ce qui permet aux moucherons signalés par les Grecs et les Romains de déposer leurs œufs dans l'ovaire; ce *Blastophaga*, fécondé au moment où il sort de l'ovaire, vole sur le figuier comestible et barbouillé de pollen du caprificus (seul mâle) (1), arrive au fond de la figue cultivée (exclusivement femelle); là encore l'animal cherche à déposer ses œufs dans l'ovaire, mais il n'y parvient pas parce que cette variété a des styles longs (fig. 3, *b*) qui, pressés les uns contre les autres, empêchent la pénétration de la tarière dans l'ovaire. Le seul résultat de sa visite est de féconder les pistils et de provoquer la maturation de figues délicieuses.

(1) Ces étamines arrivent à maturité seulement au moment de la sortie des *Blastophaga*.

A quelles causes faut-il attribuer la différenciation de ces deux variétés? Il est assez vraisemblable d'admettre qu'à l'origine quelques figues ont eu accidentellement des styles un peu plus courts; visitées par les *Blastophaga*, ces réceptacles ont eu leurs pistils remplis d'œufs du moucheron. Le résultat de cette intervention de l'insecte aurait dû être la suppression des graines du figuier et la disparition de l'espèce; grâce aux individus à styles longs, l'espèce



Fig. 4. — *a. Blastophaga psenes*, insecte femelle fécondateur du figuier cultivé. — *b. Blastophaga* sort d'un ovaire où l'œuf de l'insecte s'est développé (d'après Trabut).

a pu se maintenir. La nécessité de deux sortes d'individus à styles longs et à styles courts a commencé à se faire sentir : les premiers pour la persistance du figuier, les seconds pour le maintien du *Blastophaga*. La localisation des étamines seulement sur le caprifiguier



Fig. 5. — *a.* Section d'une figue de *Ficus hirta*, forme correspondante au caprifiguier du *Ficus carica* : en haut, on aperçoit les étamines, en bas les pistils à style court ayant des ovaires qui sont des galles d'insectes. — *b.* Section d'une figue de *Ficus hirta* correspondant à la figue comestible de *Ficus carica* n'ayant que des fleurs femelles à styles longs et donnant des graines (d'après Sous-Lambach.)

figuier est la suite fatale de l'action de l'insecte : si les fleurs mâles avaient été sur le figuier comestible, l'hérédité n'aurait donné que des plantes à styles longs, d'où la disparition du *Blastophaga*.

On pourrait objecter à l'explication précédente que la sélection que nous attribuons au moucheron est, en réalité, due à l'homme : celui-ci ayant découvert deux variétés, l'une comestible et l'autre non mangeable, puis s'étant aperçu (beaucoup plus tard) que les caprifigues, par leurs moucherons, étaient utiles à la formation des bonnes figues, avait été amené par la culture à perfectionner ces deux variétés qui étaient toutes deux nécessaires. L'homme a pu évidemment jouer un certain rôle à ce point de vue, et l'antiquité de la culture du figuier est en harmonie avec cette opinion; mais comme on a trouvé chez d'autres espèces de *Ficus* non comestibles (*F. hirta, diversifolia, Ribes, cecicarpa, canescens*) la même différenciation sous l'influence d'autres espèces de *Blastophaga* (*B. quadripes*, etc., au lieu de *psenes* du *Ficus cariea*), il faut invinciblement conclure que la différenciation du *Ficus carica* est antérieure à la culture de l'homme.

La sélection par les moucherons est arrivée à l'heure actuelle à un tel degré de perfection que la plante est aujourd'hui incapable de se passer d'eux. Ce point est capital et établi d'abord par les observations des Arabes d'Algérie qui prétendent que lorsqu'ils ne suspendent pas à un fil le dokkar (caprifigue) au milieu de leurs plantations (fig. 6), les figues avortent. Il est vrai que beaucoup de savants attribuent cette opinion (qui est d'ailleurs celle des Napolitains) à de vieilles superstitions. Mais des observations faites en Californie, tout récemment, ont placé la question sous un jour nouveau. Le figuier de Smyrne introduit aux États-



Fig. 6. — Dokkar : caprifigues à moucherons enfilées ensemble et destinées à être suspendues par les Arabes au milieu de leurs plantations de figuiers (d'après Trabut).

Unis n'y a jamais donné de figue : c'est seulement depuis l'introduction du *Blastophaga* (les caprifiguiers ont été introduits en 1899 d'Algérie) qu'il donne des fruits, et les directeurs du département de l'agriculture des États-Unis n'ont pas hésité à affirmer que c'était le fait agricole le plus important de 1899.

Cet exemple prouve, à la fois, l'importance de la

biologie pour l'agriculture et le rôle indiscutable des insectes dans l'évolution des plantes.

Ce résultat nous familiarise donc avec ces notions nouvelles et nous conduit à examiner avec plus d'attention les idées de Darwin sur la fécondation des Orchidées.

La fleur de ces plantes présente une série d'anomalies qui ont vivement excité la curiosité de ce grand naturaliste. Le pollen, cette poussière fécondante des végétaux, au lieu d'être formé d'une multitude de petits grains destinés à être disséminés au loin par le vent, reste agrégé en une seule masse appelée pollinie. Darwin s'est demandé quelle était l'origine

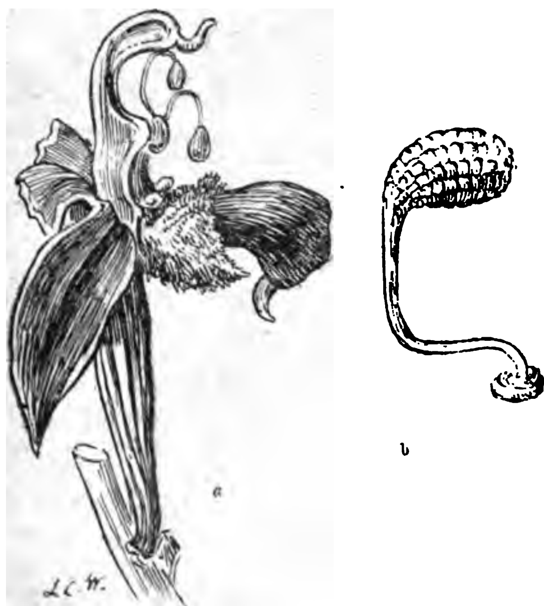


Fig. 7. — Fleur d'*Ophrys* montrant la disposition des masses polliniques. — *a*. Fleur. — *b*. Pollinie isolée (d'après Darwin).

de cette particularité? Pour essayer de résoudre ce problème, il se mit à observer attentivement les insectes qui viennent butiner les fleurs d'Orchidées pour y trouver le nectar; il s'aperçut qu'ils emportaient sur leur tête, sur leur trompe, sur d'autres parties de leur corps la masse pollinique comme une sorte de plumet. Ce n'était pas un fait accidentel, il se répétait toujours.

Les insectes étaient donc encore ici chargés, à leur insu, par la nature, mère prévoyante, d'assurer la pollinisation, c'est-à-dire la formation des graines; coiffé de son aigrette pollinique, l'insecte dépose le pollen sur le stigmate et assure ainsi la perpétuité de l'espèce. Darwin a répété d'ailleurs l'expérience en se substituant à l'insecte, il a introduit dans une fleur un crayon, une soie de porc, et il est parvenu à détacher la masse pollinique qui restait fixée à l'objet quand on le retirait de la fleur; pendant le transport dans l'air, le pédicelle de la pollinie se contractait, et lorsqu'on dirigeait le crayon vers une nouvelle fleur, la masse pollinique venait butter sur le stigmate et opérait la pollinisation croisée, très avantageuse en général pour les végétaux. Ainsi donc, toutes ces remarques sem-

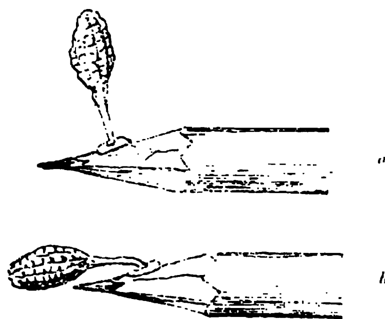


Fig. 8. — Pollinie fixée sur un crayon. — *a*. Position de début, au moment où le crayon sort de la fleur. — *b*. Position finale par suite de la contraction du caudicule de la pollinie (d'après Darwin).

blent indiquer que l'existence de pollinies est en relation avec l'intervention des insectes dans la pollinisation. Cette opinion se trouve confirmée par une autre constatation importante de Darwin que,



Fig. 9. — Vani[illegible]

sans insectes, la fécondation n'a pas lieu. De nombreuses observations faites antérieurement s'accordent d'ailleurs avec cette remarque. La durée de la floraison des Orchidées dans les serres est souvent extrêmement longue. M. Bleu cite un *Phalenopsis amabilis* dont la floraison dure 3 mois. Cela tient à ce que les insectes qui transportent le pollen n'y existant pas, la pollinisation n'a pas lieu et la fleur

ne se fane pas. Mais vient-on à la féconder artificiellement, dès le lendemain de la pollinisation, la fleur commence à se refermer, ses belles couleurs se ternissent, son odeur perd sa suavité et sépales, pétales, labelle, ne tardent pas à se faner.

C'est là, ajoutons-le de suite, une condition très favorable pour obtenir des hybrides.

Il y a d'ailleurs un exemple célèbre qui prouve quel rôle important jouent les insectes dans la pollinisation, c'est celui de la vanille. Cette plante mexicaine est cultivée pour ses fruits qui contiennent un parfum pénétrant et agréable. Dès 1820, le gouvernement français s'est efforcé d'introduire cette culture dans les colonies françaises ; c'est un pied cultivé au Muséum, et que nous possédons encore à l'heure actuelle, qui a été introduit à cette époque à La Réunion par l'ordonnateur Marchand. Malheureusement ce dernier avait négligé d'introduire avec la vanille les insectes qui en assurent la pollinisation, de sorte que, malgré le succès très réel des cultures, la vanille n'a été jusqu'en 1840 qu'une plante d'ornement dans notre belle colonie africaine. Les fleurs étaient assez belles, les plantes en parfait état de santé, mais il n'y avait pas de fruits.

Heureusement il y avait en Europe des jardiniers habiles, connaissant la physiologie des végétaux, qui essayèrent de très bonne heure de polliniser la vanille : ils y parvinrent, c'est Neumann, chef des serres au Muséum, c'est Morren, horticuleur belge, qui réussirent les premiers cette opération. Ce résultat fut-il connu à la Réunion? Cela n'est pas invraisemblable. Cependant, il semble bien que l'honneur de la découverte de la technique très simple de la pollinisation revient à un jeune noir nommé Albius.

Le mécanisme très simple suivi par les femmes et les enfants chargés de la pollinisation dans les grandes vanillaires de La Réunion et de Mayotte, etc., est le suivant : à l'aide d'un petit stylet de bambou le labelle est d'adord abaissé, c'est là le premier mouvement ; au deuxième, le stylet relève la lamelle qui, au-dessous de l'étamine, couvre le stigmate ; en rapprochant enfin les deux pouces, on écrase la masse polinique qui sort de l'anthère et se dépose sur le stigmate, la pollinisation est alors effectuée, et c'est la troisième et dernière phase de l'opération.

Cette technique très simple peut être apprise aisément, elle exige seulement des mains délicates, aussi ce travail est-il confié surtout à des femmes. L'opération qu'on vient de décrire a une grande importance pratique, un chiffre suffira pour le prouver : dans une seule exploitation de Mayotte, on a fécondé en une année près de deux millions de fleurs. Ici encore la biologie guide le cultivateur.

En somme, grâce à l'intervention d'insectes, le transport d'un grand nombre de grains de pollen se trouve assuré, et par cela même la formation d'un grand nombre de graines. La nécessité d'un grand nombre de graines est liée à leur petitesse, et aussi, comme nous allons le voir, à la difficulté de leur germination. La petitesse des graines paraît en relation avec la vie épiphyte ; nous allons voir que la

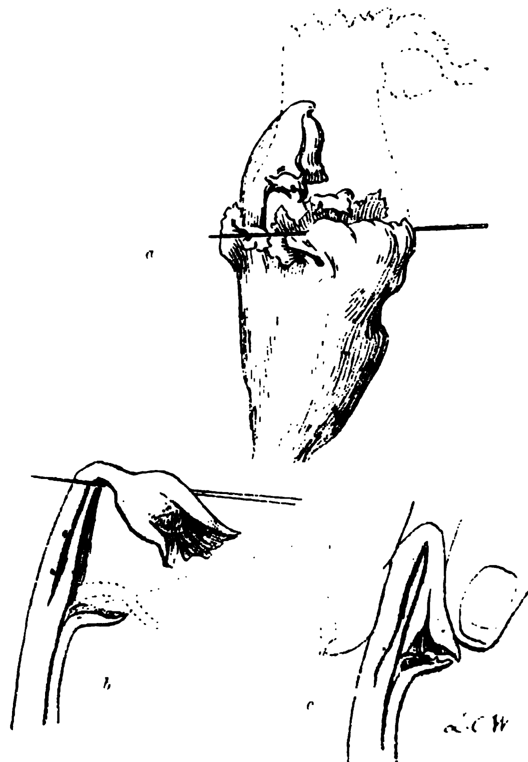


Fig. 10. — Fécondation de la vanille. — *a*. Première position : on abaisse avec un petit stylet le labelle. — *b*. On relève l'étamine et la lame qui couvre le stigmate. — *c*. On comprime l'étamine et on fait sortir le pollen sur le stigmate (d'après Lecomte).

difficulté de la germination dépend du saprophytisme.

IV. — Toutes les Orchidées ne sont pas épiphytes, bien que ce mode d'existence soit très répandu dans cette famille. Il est un autre processus vital qui s'observe dans quelques cas, qui est probablement plus primitif et plus important encore, et dont l'épiphytisme a dû dériver : c'est le saprophytisme. Quelques Orchidées de nos bois comme les *Neottia* sont décolorées ou jaunâtres, d'autres comme le *Limodorum* ont une teinte violacée très étrange. A quoi tient ici l'absence de cette couleur verte qui est répandue partout dans le règne végétal? On sait que c'est grâce à cette couleur verte que les plantes se nourrissent aux dépens de l'air et de l'acide carbonique qu'il contient : cette nutrition n'est plus possible ici. Il y a donc lieu de penser que

la nutrition est anormale : l'étude des parasites comme les Orobanches, les *Rafflesia*, les *Balanophora* justifie cette opinion, car ceux-ci, qui sont aussi décolorés, puisent leur nourriture dans le corps des racines des plantes voisines.

L'étude des racines de ces Orchidées décolorées et non parasites peut nous éclairer sur cette question de nutrition qui nous préoccupe. Il y a d'une manière normale dans les racines du *Neottia* des pelotons de filaments incolores qui sont évidemment étrangers. On y reconnaît aisément les hyphes d'un champignon qui n'est pas, au moins d'une manière bien apparente, nuisible à l'Orchidée. Chez les plantes ordinaires, la racine possède des poils radicaux, or ils manquent ici, ce qui peut paraître très bizarre, étant donné que les poils radicaux servent aux plantes normales à puiser dans le sol l'eau et les aliments salins. On sait qu'une plante quelconque ne peut pas vivre sans ses poils radicaux. Le *Neottia*, qui est privé de ces organes dans sa partie souterraine, qui n'a pas de matière verte dans sa partie aérienne, paraît bien destiné à mourir d'inanition ; cependant cette espèce prospère, elle fleurit et fructifie. Évidemment le champignon lui sert à quelque chose, et il est assez naturel d'admettre qu'il transmet les aliments puisés par lui dans les feuilles pourrissantes et dans l'humus du sol.

La présence d'un hôte appartenant aux Cryptogames, installé à poste fixe dans les cellules des plantes, est un phénomène d'une grande importance, qui doit avoir une influence sur toute l'évolution du *Neottia*, qui doit se manifester en premier lieu sur les organes souterrains. L'aspect des racines de cette plante mérite tout d'abord d'attirer notre attention : elles sont rapprochées les unes des autres, très serrées, presque côte à côte, puis ramifiées d'une manière répétée, de sorte que l'ensemble frappe de suite l'observateur même le plus inattentif. Dès 1552, la singulière configuration des racines du *Neottia* avait frappé Tragus, et, en 1586, Dalechamp tirait de la comparaison de leur ensemble à un nid d'oiseau le nom de la plante qui a été conservé encore aujourd'hui, de Néottie nid d'oiseau, *Neottia nidus avis*.

Le champignon agit donc sur la croissance des organes souterrains, il produit une sorte d'irritation des cellules formatrices d'organes nouveaux, ce qui amène des ramifications répétées. Toutes les plantes appartenant à des familles diverses, Orchidées, Triuridacées, Burmanniacées, qui présentent le même aspect des racines en nid d'oiseau, ont toujours le caractère commun d'avoir des filaments fongiques dans les organes souterrains.

Si nous passons maintenant à l'examen des caractères des parties aériennes et surtout de la partie reproductrice, nous observerons aussi une particularité commune à ce que l'on a appelé les plantes saprophytes proprement dites (les holosaprophytes, celles qui sont décolorées) : toutes ont des embryons indifférenciés. Chacun sait que lorsqu'on ouvre une graine de haricot, on trouve à l'intérieur une petite plante en miniature où tout est déjà formé : on y rencontre une petite racine (la radicule), une petite tige (la tigelle), de grosses feuilles (appelées cotylédons) et la gemmule qui est le bourgeon déjà bien constitué. Or, dans le saprophyte, rien de tout cela n'existe : l'embryon n'est qu'un petit amas de cellules, souvent presque microscopique, formé quelquefois de 8 cellules, même de 3, même d'une seule (dans les *Voyria* appartenant aux Gentianées).

Or un tel caractère existe aussi chez certains parasites. Il est lié certainement à une question de nutrition anormale ou imparfaite.

Le lien que nous venons d'établir entre le saprophytisme et l'atrophie de l'embryon a une grande importance pour nous, au point de vue des Orchidées, car tous les représentants de cette famille ont un embryon rudimentaire. De là il peut nous venir à l'esprit que toutes les Orchidées sont saprophytes.

Cette conclusion peut être tirée hardiment car il a été établi par Wahrlich que les Orchidées vertes aussi bien que les Orchidées incolores ont des champignons dans leurs organes souterrains. Ce fait a une importance capitale, il domine toute l'histoire des Orchidées : toute la physiologie et toute la morphologie de ces plantes en dépendent.

Mais si le rôle joué par les champignons a une telle importance pour les Orchidées adultes, nous pouvons nous demander : A quel moment ces cryptogames font-ils leur apparition ? Depuis quel moment leur présence est-elle nécessaire ? Ceci nous amène à examiner la question de la germination des Orchidées, sujet qui doit également nous réserver des surprises.

V. — Les Orchidées sont des plantes si belles que depuis très longtemps les horticulteurs ont cherché à les semer pour les conserver. Tous les essais dans cette voie ont pendant très longtemps avorté, et c'est en grande partie pour cela que les Orchidées ont atteint dès l'origine un prix si élevé : leurs graines ne germent pas.

C'est aussi à cause de cette particularité que toute la culture s'est bornée à faire fleurir les échantillons qui étaient expédiés à moitié desséchés des pays d'origine.

Cependant si les graines d'Orchidées ne se développaient pas, ce n'était pas parce qu'elles étaient incapables de germer, mais parce qu'on ignorait la technique permettant de mener à bien cette opération.

Mais d'où vient le nom de Chine?

Tchin, China, Tchina, Sina, Chine, toutes ces expressions sont impropres.

Si l'on recherche l'origine de la dénomination de Chine, on arrive à cette constatation quelque peu ridicule, que l'Europe a pris le Pirée pour un homme.

L'appellation de Chine provient en effet du nom de la dynastie fondée, en 1645, par l'Empereur Choun-Chi, et qui prit le nom de Tai-Tsing c'est-à-dire: très pure.

Chine, Sina, Tchina, China ou Tchin, ce n'est pas le nom du pays, c'est le nom de la dynastie régnante. Voit-on les *Chinois* traiter les Allemands d'Hohenzollern ou les Russes de Romanoff?

Ces sauvages, dirait-on, ils ne savent pas distinguer le chef d'État, de son peuple.

Et ce qui est plus étrange encore, c'est que le nom de la dynastie, choisie par l'Europe, pour imposer son nom au pays jaune, n'est pas chinoise. C'est une dynastie étrangère, venue par l'invasion; c'est une dynastie tartare qui prit le trône de la famille régnante nationale, Ming, que les lettrés pleurent toujours et dont ils évoquent, dans leurs poèmes à dessein obscur, les mânes sacrés, au titre de mânes de la patrie.

Dans les bonzeries cambodgiennes, on raconte même que les héritiers des Mings sont jalousement élevés au milieu des montagnes du nord du Tonkin, par des prêtres de pagodes chinoises, et qu'ils attendent le succès d'une des associations secrètes qui pullulent en Chine, pour chasser les Tsing usurpateurs et reprendre le trône de leurs ancêtres.

Cette dynastie, éminemment nationale, serait évidemment accueillie avec enthousiasme par les provinces méridionales, demeurées chinoises, mais la restauration rencontrerait, sans doute, de vives résistances dans le Nord, où les populations indigènes sont très fortement mêlées de Tartares.

L'Empereur de Chine est considéré comme l'âme vivante de la patrie. Il est la personnification politique de la nation: c'est plus qu'un drapeau, c'est presque un dieu.

Aussi le terme d'Empereur, surtout avec sa signification romaine de général, victorieux, d'Imperator, est-il des plus impropres. L'Empereur de Chine ne peut pas être un général parce qu'un général, en Chine, est à peine l'égal d'un petit mandarin des travaux publics et que sa présence dans un cortège officiel fait toujours sourire de pitié méprisante, un lettré.

On n'exige — tout au moins, on n'exigeait avant les tendances militaires européennes actuelles — de l'officier chinois, ni connaissances littéraires ni bagage scientifique. Il suffisait d'être grand et fort, de savoir monter à cheval, faire de la gymnastique, tirer de l'arc, lancer un javelot, manier un fusil, soulever des poids très lourds, crier très fort et faire de rapides moulinets avec une lance. « Une aptitude de bon boucher », dit un proverbe chinois.

Cet examen préalable passé, on était apte à devenir, par la suite, le temps et l'avancement aidant, cornette (Pa-Tsoun); lieutenant (Tsien-Tsoun); capitaine (Tou-Sé); commandant (Io-Ki); colonel (Fou-Tsiang) et général de brigade (Tsong-Ping) ou de division (Ti-Tai), c'est-à-dire ce qu'on appelle, en Chine, un chef de bandes.

C'est là l'armée chinoise et on ne s'étonnera point, de la sorte, de ce dicton populaire:

« On ne prend pas de bon fer pour fabriquer des clous; on ne fait pas un bon militaire avec un honnête homme. »

C'est que l'esprit et le caractère chinois sont essentiellement pacifiques:

« Quand les sabres sont rouillés et les bêches luisantes, dit la sagesse du Céleste Empire, quand les prisons sont vides et les greniers pleins, quand les médecins vont à pied et les cultivateurs à cheval, qu'il y a au foyer beaucoup de vieillards et beaucoup d'enfants, alors seulement la chose publique est bien gouvernée. »

L'Empereur de Chine ne peut donc être un général, même victorieux, comme un Empereur d'Europe, portant avec une ostentation incompréhensible, l'uniforme d'un de ses fonctionnaires inférieurs. Il n'est pas Empereur, au sens latin du mot. Il est Hoang-Ti, c'est-à-dire Maître Sublime, Face d'Or ou Thien-Tu, Fils du Ciel: il est un dragon, Loung.

En cette qualité, il est interdit, sous peine de mort, de l'appeler par son nom personnel.

D'ailleurs cette précaution semble inutile, car le nom des membres de la famille régnante est toujours inconnu du peuple.

Chaque souverain a sa devise et c'est cette devise qui lui tient lieu de nom.

C'est ainsi qu'on retrouve dans l'Histoire, le Génie de la Paix, le Prophète du bonheur de la Nation, l'Effroi des Barbares — les Chinois nous traitent comme nous les traitons — le Dispensateur de la Prospérité, le Protecteur des Arts, le Juste, le Soleil du peuple, l'Étincelle bleue.

En outre du chiffre du règne (Nhièn-Hao) et pour donner à l'Empereur qui en est jugé digne, un titre nouveau à l'admiration du peuple, comme pour marquer la reconnaissance de ses sujets, on lui décerne, après son décès, des dénominations honorifiques, Miao-Hao.

Dans cet ordre d'idées, on trouve que l'Empereur Tao-Quan donna à son père, Kia-Kin, lorsqu'il fut mort, la qualification de Gin-Chong-Chouy, Hoang-Ti, c'est-à-dire Sublime et sage maître, miséricordieux Empereur.

Il ne faudrait pas croire, d'ailleurs, que l'interdiction de l'emploi du nom personnel et la multiplicité des appellations, plus ou moins imagées, soient des privilèges impériaux.

De même qu'au Parlement britannique, le fait, par le Speaker, d'interpeller un député, en lui donnant son nom patronymique, est un acte équivalent à une censure

des plus sévères; il est, en pays chinois, très insolent d'appeler une personne par son nom de famille.

De même également, que, conformément à notre Code pénal, l'injure à un fonctionnaire est qualifiée outrage et punie de peines correctionnelles; vis-à-vis d'un mandarin, l'insolence résultant de l'appellation patronymique, constitue un délit puni de prison et vis-à-vis de l'Empereur, un crime de lèse-majesté.

Tout le monde, en Chine, a des noms multiples.

Dans les familles, outre leurs prénoms usuels, les enfants se distinguent par numéros d'ordre, résultant de leurs dates de naissance: on dira couramment le troisième, le cinquième au lieu d'employer les prénoms.

L'enfant, allant en classe, y recevra un nom d'école, qui le suivra au cours de toutes ses études.

Au jour du mariage, il choisira une nouvelle appellation et s'il devient mandarin — comme des armes ou une devise aux anciens chevaliers — il lui sera attribué une dénomination spéciale.

Pourquoi l'Empereur n'aurait-il pas les mêmes avantages que ses sujets?

Comme eux, il est polygame. Sa première femme a, seule, le titre et les honneurs d'Impératrice: Phung-Hoang, Phénix. C'est la femme de premier rang de tout ménage chinois.

Les autres sont les Fou-ching, épouses légitimes; mais de l'ordre inférieur des femmes de second rang, improprement appelées concubines.

Véritable incarnation de la patrie, l'Empereur a droit à des honneurs divins.

On se prosterne en sa présence; on n'a la faculté de lui répondre qu'à genoux et une des plus grandes difficultés qu'ait rencontrées la diplomatie européenne, fut l'admission de ses ambassadeurs auprès de l'Empereur, debout, c'est-à-dire dans une attitude contraire aux rites, ce protocole d'Orient.

A certaines époques de l'année, des sacrifices sont faits solennellement, dans les Pagodes, devant l'image du Fils du Ciel; on s'agenouille devant ses décrets et la loi prescrit de courber la tête plusieurs fois de suite, en les recevant.

Les mandarins eux-mêmes n'ont d'autorité que par le reflet de puissance dont les honore la nomination de l'Empereur.

C'est ce qui explique pourquoi, dans leurs Tribunaux et devant eux, il y a toujours de grandes plaques dorées portant le chiffre du règne. Les administrés, qui se prosternent devant les mandarins, s'agenouillent en réalité devant la plaque impériale.

La résidence habituelle du Chef de l'État est, depuis 1411, à Pé-kin (Capitale du Nord), au Gé-Hol, dans le palais que les troupes européennes ont occupé pendant l'expédition de 1901.

Pékin, sous le nom de Kin (capitale), était déjà la ville principale du royaume de Yen, il y a 31 siècles.

C'est à Pékin, la capitale du Nord, qu'est centralisé le gouvernement de l'empire Chinois.

Il y a trois autres capitales nominales : Nan-Kin (capitale du Sud); Si-Kin capitale de l'Ouest) et Ton-kin (capitale de l'Est), cette dernière étant devenue Ha-Noï, alors que son nom de Ton-Kin a été, par ignorance, appliqué à la province dont elle était le chef-lieu.

Autour du souverain, se groupe la noblesse qui est formée de deux éléments :

1° La noblesse personnelle;

2° La noblesse administrative.

La noblesse personnelle est presque exclusivement réservée à la famille impériale. Cependant les hommes de génie qui honorent la nation y sont appelés, notamment les philosophes, les astronomes, les mathématiciens et les poètes.

Les souverains chinois ont toujours protégé les savants, et le gouvernement de la Chine est un gouvernement de lettrés.

Quant aux poètes, ils sont considérés comme des demi-dieux.

L'un d'eux, Li-Tai-Pé, avait le nom d'une étoile, et c'est lui qui composa le petit poème charmant, reproduit en incrustations de nacre dans de nombreux salons de mandarins :

« Je suis dans un bateau de Cha-tang avec des rames de Mou-lan; sur les bancs, de jeunes fées, jouent avec des flûtes d'or et de jade des airs célestes; je bois du nectar dans des coupes mille fois emplies, c'est avec le plaisir en poupe et le bonheur en flots que vogue ma nacelle.

« Les poètes immortels m'attendent dans l'infini du ciel, chevauchant dans l'éther au gré de leurs cigognes capricieuses.

« Moi, fils de l'Étoile du matin, je vogue plus modeste au milieu des mouettes blanches.

« Les œuvres des poètes montent jusqu'aux astres et vues du zénith, que semblent les tours et les palais des rois?

« Lorsque l'inspiration m'emporte, mes chants font trembler les cinq montagnes sacrées.

« Puissance, richesses, honneurs, quand vous serez aussi précieux que la poésie, le fleuve Jaune remontera son cours et la pluie jaillira de la terre au Ciel. »

La noblesse personnelle constitue un titre purement honorifique et n'attribue aucun droit au gouvernement du pays. Elle comprend cinq degrés : Kong, Heou, Pé, Sen, Nan, que l'on compare aux titres de duc, marquis, comte, vicomte, baron.

La noblesse administrative est celle qui est attribuée à la fonction publique. Le titre de mandarin confère cette noblesse qui a sa hiérarchie confondue avec celle de la carrière administrative.

Les signes extérieurs des divers grades de noblesse personnelle ou administrative, consistent particulière-

ment en plumes de corbeau, de paon à un, deux ou trois yeux (Hoa-Ling) et en boutons de corail, de jade, de diamant portés sur la coiffure.

Les uniformes, dans leur variété infinie de tissus, de couleurs, d'ornementations; les plaques d'or ou d'argent placées sur la poitrine; le nombre de parasols entourant l'*homme illustre*, dans les cérémonies publiques, tout, jusqu'à ses bijoux personnels et ceux de sa femme, l'importance de son personnel domestique et la composition de ses écuries, sont matières à distinctions.

La couleur jaune, par exemple, est réservée à l'Empereur, la pourpre aux mandarins et la queue de renard aux officiers comme panache.

La broderie des uniformes civils représente un oiseau; celle des militaires, un quadrupède.

Le souverain a, seul, le droit d'écrire avec de l'encre rouge.

L'usage de la soie brochée, du tissage des étoffes avec du fil d'or ou d'argent, l'emploi de certaines pierres de valeur dans l'ornement des pièces d'ameublement, les dimensions mêmes des appartements, l'aménagement de la maison, le droit à la brique de couleur, au granit, au marbre, sont fixés rigoureusement.

La maison chinoise, généralement élevée d'un étage seulement, n'a pas d'autre ouverture sur la rue, que la porte d'entrée; mais cette porte, par sa forme, ses dimensions, ses ornementations, a la valeur d'un insigne.

La toiture caractérise également la situation sociale de celui qui s'abrite sous sa protection.

C'est ainsi que les tuiles qui la revêtent, sont jaunes sur les édifices impériaux, rouges sur les habitations des mandarins, grises sur les autres maisons.

La résidence d'un mandarin, ayant un sceau officiel, se nomme Yamên; celle des mandarins sans sceau : Kong-So.

En Chine, tout est classifié, coté, catalogué. Rien n'est livré au hasard; il n'y a pas de place pour les aventuriers.

C'est le pays de l'ordre par excellence.

Tout est basé sur la valeur morale et intellectuelle de l'individu et sur les services qu'il rend à la nation.

On ne voit pas, comme en Europe, cette chose pénible de hauts fonctionnaires de l'État soutenant avec peine les charges pécuniaires de leur fonction, ou navrante de poètes mourant à l'hôpital, de savants miséreux et désespérés, tandis que des mercantis, aussi insolents que peu scrupuleux, peuvent librement étaler un luxe sans bornes.

Tout Chinois, si humble que soit sa condition, qui passe avec succès un examen lui donnant droit à un grade de noblesse administrative, est confirmé dans le titre que son intelligence et son travail lui ont acquis.

Est-il rien de plus sage et à la fois du plus démocratique?

C'est ainsi qu'on a vu de simples fils d'ouvriers, devenir des vice-rois.

La fortune accompagne toujours les honneurs, car grâce au système de la loterie annuelle des lettrés, des fonds se trouvent toujours à la disposition de l'État pour doter le nouveau mandarin, issu du peuple, tandis que l'Empereur lui décerne son titre et lui donne sa première toge.

Cette dotation, il est bon de le remarquer, n'aggrave en rien l'impôt.

L'administration chinoise est basée, à la fois, sur le principe de la centralisation autoritaire, relativement aux organes d'Etat proprement dits, et sur l'idée d'une décentralisation complète, en ce qui concerne l'organisation communale.

L'Empereur de Chine est un autocrate qui n'est soumis à aucun contrôle, mais qui plane tellement au-dessus de son Empire par sa situation quasi divine, que sa personnalité est hors de toute influence oppressive. Il reçoit d'ailleurs, les représentations qu'ont le droit de lui faire certains mandarins d'ordre supérieur comme les Censeurs (Tou-Cha) qui exercent leur contrôle sur tous les fonctionnaires, voire même sur le Souverain et les Tribunaux provinciaux. Son autorité fléchit en outre, pour les affaires du ressort communal, devant les délibérations souveraines des Conseils municipaux.

La Commune Chinoise a plus d'indépendance vis-à-vis du Fils du Ciel, qu'une commune de France vis-à-vis du ministère de l'Intérieur.

Sur les marches du trône, se tient le grand Conseil de l'Empereur, sorte de Conseil d'État composé de hauts fonctionnaires et de lettrés choisis parmi les lauréats du collège de Kong-Phu-Cheu. C'est le Kioun-Ki-Cheu.

L'administration des affaires de l'État est divisée en six départements ou ministères, Liou-Pou :

1° Le ministère des Rites et Cérémonies : Li-Pou; 2° Le ministère de la Justice : Hing-Pou; 3° Le ministère Civil (intérieur) : Ly-Pou; 4° Le ministère des Finances; Hou-Pou; 5° Le ministère des Travaux publics : Kong-Pou; 6° Le ministère de la Guerre : Ping-Pou.

A ces départements a été adjoint, dans le pays Coréen, récemment détaché de la fédération chinoise, un ministère de la Grâce du Peuple, qui a pour principale attribution de s'enquérir des besoins des agriculteurs et de distribuer des secours aux plus malheureux.

Le gouvernement Central de Chine comporte, d'autre part, un tribunal Astronomique, un tribunal d'Histoire où l'accord de la tradition avec les actes contemporains de l'État est jalousement surveillé, une Censure ou Préfecture de Police et un service des relations Extérieures (Tsong-Li-Yamen) dont l'appellation anglaise de Foreign Office semble la traduction et qui constitue une sorte de Bureau des Affaires Étrangères.

Mais ces corps ne sont que des organes annexes, des divisions des départements des Rites, de la Justice et du Ministère civil.

A la tête de chacun des six ministères, se trouve deux

Présidents (Chang-Chou) et quatre vice-Présidents (Ché-Lang).

Ces présidents ne sont pas investis de l'autorité personnelle d'un ministre européen. Ils n'ont pas, notamment, le droit de prendre, isolément et sous leur seing, une décision ou un arrêté. Ils ne sont que des magistrats, présidents d'une assemblée de conseillers du département.

Les arrêtés ministériels sont, en effet, toujours délibérés par plusieurs mandarins appartenant au ministère compétent. Ils sont élaborés en chambre du Conseil, discutés en séance pleinière et rendus, en forme de jugements, à la majorité des voix.

En Chine, pays de tradition civile sans mélange, la justice, avec ses enquêtes, ses libres débats, ses délibérés et ses votes, est considérée comme la forme la plus parfaite du gouvernement.

Les lettrés, qui sont versés dans nos mœurs européennes, estiment que ces assemblées délibérantes de personnages compétents, sont supérieures à nos assemblées parlementaires et font remarquer que, pour la garantie des droits des justiciables, la magistrature des divers États européens a été maintenue dans ses prérogatives, à l'exclusion du mode électoral.

Ils ne manquent pas, d'autre part, de faire ressortir que les gouvernements parlementaires d'Occident ont à leur tête des ministres, prenant personnellement des arrêtés qu'en Chine, ils ne pourraient promulguer qu'après le vote conforme du Conseil ministériel.

La Chine est divisée politiquement en provinces ou Quan, à la tête desquelles se trouvent un gouvernement civil (Tsong-tou), un magistrat provincial (Nie-taï), un trésorier (Fao-taï), un directeur de la Gabelle (Tou-choun), et un officier général (Ti-Taï).

Ces mandarins, toujours en vertu du principe de la délibération collective, sont entourés d'un Conseil provincial, recruté comme une sorte d'Académie par élection intérieure et dont les membres sont choisis exclusivement parmi les personnages les plus instruits de la province.

Ce conseil a pour mission de surveiller les actes du gouvernement provincial et d'en signaler, le cas échéant, les abus au Gouvernement central.

Les Quan ou provinces sont divisées en Phou ou préfectures; les préfectures en Houyên ou sous-préfectures; les Houyên en cantons et les cantons en communes.

A côté des préfets (Thou-tai) et sous-préfets (Tao-taï), se trouvent des mandarins de la justice (Nié-Tai) d'un grade égal, dont les décisions sont à la fois judiciaires et administratives, analogues aux jugements des Cours anglaises de justice.

Le chef de canton est un véritable juge de paix, avec attribution également administrative en vertu du principe gouvernemental déjà exposé : que la justice est la forme la plus parfaite du gouvernement.

La Commune est, en Chine, la base de l'Etat : elle constitue, au titre de famille politique, l'unité sociale chinoise par excellence.

En Chine, en effet, la Commune n'est qu'une fédération de familles et l'État, une fédération de Communes.

Aussi les Conseils municipaux ont-ils, en ce qui concerne les affaires intérieures, une autorité contre laquelle la volonté suprême de l'empereur ne saurait prévaloir.

Cette conception de la Commune fait que le vagabond et le touriste, voyageur chinois ou explorateur étranger, ne peuvent circuler à travers le Céleste Empire qu'après avoir été successivement agréés par le maire sur le territoire duquel ils se présentent.

Et cette idée, que la Commune est une maison absolument fermée, un domicile privé, explique pourquoi certains traités de franchises, accordées, sous l'impression de la terreur par l'Empereur, en excès de ses droits et prérogatives, ont été violés, dès que les étrangers se sont montrés dans les communes que leur gouvernement croyait leur avoir ouvertes, par une démonstration armée; c'est ce qui fait concevoir les massacres de certains voyageurs, dont la témérité avait méprisé les décisions des Conseils des Communes sur lesquelles ils dirigeaient leurs explorations.

Qu'on ne parle pas de barbarie, ni de fourberie. Car, outre que les Chinois ont bien quelque raison de considérer comme des patrouilles ennemies, ces voyages et ces missions, chacun est maître chez soi, et puisque la Commune est un domicile privé, il est assez légitime que les habitants, devant l'invasion de ces intrus, se croient en légitime défense.

Notre législation criminelle, qu'on ne dit pas barbare, consacre ces principes et il suffit, pour s'en convaincre, de lire le texte des articles 321, 322, 328 et 329 du Code pénal.

Le Conseil communal chinois est une sorte d'Académie, composée des meilleurs parmi les habitants, et qui se recrute par voie d'élection intérieure.

Son président est ordinairement le plus âgé, tandis que son maire est le plus jeune.

Les fonctions de maire, en Chine, demandent, en effet, beaucoup d'activité. Elles sont considérées comme une charge très onéreuse et le titulaire, à qui elles sont véritablement imposées, a toujours hâte de se voir relevé.

C'est que le maire, père de sa commune, est appelé à s'immiscer dans presque toutes les questions de famille. Qu'il s'agisse de baux, de ventes, de fêtes familiales, de projets de mariage, de divorce ou de testaments, il est toujours consulté.

Les Conseillers municipaux, aussi, dans leurs quartiers sont considérés comme des chefs de familles. On les nomme d'ailleurs : Conseillers du foyer.

Au point de vue politique, la municipalité chinoise constitue une sorte de sénat de village, comme en Annam.

Elle élit, prise dans son sein, une commission de trois membres, dont fait partie le maire.

L'un de ces membres est chargé des affaires administratives et financières de la commune ; l'autre dirige la police municipale et veille à la sécurité publique ; le troisième s'occupe de l'instruction publique, de la voirie et des travaux communaux.

Le maire est chargé de l'exécution de leurs décisions ; il exerce les fonctions d'un commissaire de police, magistrat d'ordre à la fois administratif et judiciaire.

La Commission municipale n'agit d'ailleurs que sous le contrôle du Conseil et avec son autorisation. Aucun arrêté ne peut être pris sans le consentement du Conseil communal.

C'est le Conseil qui fait la loi, la commission qui l'interprète ; le maire qui l'applique.

La Commune fixe à son gré son budget, recette et dépenses. L'État n'a aucune qualité pour s'immiscer dans les délibérations communales auxquelles aucun de ses représentants ne peut prendre part. Il n'a d'autre droit que de fixer la contribution de la commune, d'une façon globale, envers lui-même et d'en exiger le paiement au premier jour de l'an.

Cette contribution est déterminée, sur le rapport des tribunaux de province, d'après le nombre des habitants et la valeur de leurs biens immobiliers.

Le Conseil municipal en fait la répartition sous sa responsabilité, en ce sens que l'État ignore le contribuable et que, seuls, les Conseillers municipaux en sont, conjointement et solidairement, responsables envers l'État sur leurs biens personnels.

L'Etat ne connait que la Commune.

Les trois membres de la Commission municipale, en outre de leurs attributions communales proprement dites, se constituent également en tribunal de simple police pour prononcer des amendes à raison d'infractions aux arrêtés municipaux et en tribunal arbitral pour juger les litiges, civils ou commerciaux, que les particuliers leur défèrent par un accord mutuel.

Ils forment aussi un Conseil notarial, en ce sens que les actes, écrits en leur présence et signés d'eux conjointement, deviennent de véritables actes authentiques, ayant, très sensiblement, la même valeur que nos actes notariés.

Le Conseil communal, avec ses origines familiales, son recrutement électif et son indépendance vis-à-vis du pouvoir central, constitue un véritable organe démocratique.

Il y a donc, dans le système politique de la Chine, un mélange fort sagement dosé d'autoritarisme et de démocratie, qui, faisant de la nation une famille étroitement unie, a donné à l'Empire son homogénéité et lui a permis, avec une population de plus de trois cent millions d'habitants, aussi diverse de tendances que les latitudes même de l'immense patrie chinoise, de braver le temps et les invasions, de dédaigner même la coalition de l'Europe.

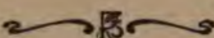
Un de ses philosophes l'a comparé à l'océan que heurte les aérolithes. « Un peu de remous, dit-il, au moment du choc; puis un tourbillon dont les vibrations vont en s'affaiblissant et le corps étranger est assimilé. »

La Chine ne combat pas ; elle absorbe. La bourrasque passée, elle reprend ses traditions immuables que les meilleurs amis de l'Europe, toujours inquiète, lui souhaiteraient d'imiter, au lieu de tenter de les détruire.

Cette fois encore, sans doute, sa sagesse proverbiale lui fera éluder les réformes qui lui sont imprudemment suggérées.

Et la Chine demeurera la Fleur du Centre du Monde, Chang-Hoâ, ou Tin-Tan, l'Aurore de l'Orient.

PAUL D'ENJOY.



330,1.

AGRONOMIE

La crise agricole et l'électricité.

Depuis des milliers d'années, l'homme a remarqué les forces qui gouvernent le monde, mais ne se rendant pas compte de leur nature, il était effrayé de ces influences mystérieuses qui échappaient à sa domination et il les adorait. Enfin, après bien des siècles, les philosophes de l'école ionienne commencèrent à débrouiller ce chaos, œuvre lente et ardue qui fut continuée dans la suite des temps. A la longue, quelques-unes des formes de la force élémentaire, la lumière, la chaleur, le mouvement, se dégagèrent nettement; mais une autre, la plus importante, mais aussi la plus subtile de toutes, l'électricité, attendit l'aurore du XIXe siècle pour se révéler. Mais depuis lors, que de progrès! Que de changements dans la conception de toutes choses depuis le jour où la plus indomptable, la plus violente, la plus rapide et la plus insaisissable de ces divinités tombées s'est rendue à merci entre les mains de cet être fragile et éphémère qui vise à asservir toutes choses, j'ai nommé l'homme. Un siècle à peine s'est écoulé depuis les fameuses expériences de Galvani et de Volta et déjà, il n'est plus, pour ainsi dire, ni science, ni art, ni industrie que l'électricité n'ait profondément révolutionnée. Les branches purement spéculatives qui semblaient devoir être les plus réfractaires à son admission, y ont recours pour élucider certains phénomènes qui échappent à l'observation directe et à tout autre moyen d'investigation. Toutefois, c'est sans contredit, dans le domaine de l'activité pratique que l'électricité joue un rôle qui, de jour en jour, acquiert plus d'importance : c'est là qu'à toutes heures naissent ces inventions merveilleuses qui font la production parfaite, économique et rapide ; qui rendent la vie

commode, facile et hygiénique, qui épargnent à l'homme cette lutte stérile contre les éléments nuisibles qui l'environnent ; c'est de là aussi que partent ces inventions qui lui permettent de vivre citoyen du « cosmos » au lieu de végéter dans les limites étroites d'un coin de terre; ces inventions enfin qui font que le monde n'est plus ce qu'il était.

Tous les domaines où l'homme exerce son activité ont ainsi, l'un un peu plus tôt, l'autre un peu plus tard, été dotés d'heureuses applications électriques; seule, l'agriculture est longtemps restée en dehors des préoccupations des inventeurs. Cette négligence à son égard serait coupable, si son attitude générale n'en était la cause première. Confinée dans ses méthodes surannées, ne s'est-elle pas montrée trop peu empressée pour ce nouvel auxiliaire? N'a-t-elle pas découragé les meilleures volontés à son égard? Ce n'est pas à dire, toutefois, que son attachement aux anciens errements ne souffre aucune exception. Heureusement pour l'honneur de l'entendement humain, il en est quelques-unes, mais si peu nombreuses que, pour parler comme Noël et Chapsal, elles confirment la règle. Infiniment rares sont en effet, les entreprises agricoles qui fassent un usage étendu de ce nouvel auxiliaire, alors que la moindre petite usine possède des installations électriques plus ou moins importantes.

Cette abstention persistante est un tort. Elle est d'autant plus regrettable que l'agriculture est de tous les arts, le plus arriéré et le moins prospère. Dans tous les pays du monde, les agriculteurs se plaignent et les champs sont désertés en faveur des centres industriels et des villes. L'agriculture traverse une crise, il n'y a pas à le nier. N'était-ce pas à prévoir? Alors que tout a changé autour d'elle, que la situation économique s'est partout modifiée, que la monnaie s'est avilie, que la vie est devenue plus coûteuse, quelle mesure a-t-elle prise? Aucune! Elle s'en tient presque aux procédés qu'on lui connaît à la fin du moyen âge, qu'on lui voit pratiquer avant la gigantesque révolution économique dont la découverte de l'Amérique a été la cause efficiente. Cette stagnation est notoire; n'est-il pas encore à l'heure actuelle, des pays et non des moins civilisés, où les charrues n'ont pas une pièce de fer, où les pressoirs sont en bois et se composent d'un simple levier agissant sur une planche?

Avec des moyens aussi primitifs, des instruments aussi rudimentaires, aussi lents, aussi dispendieux et inefficaces, comment l'agriculture pourrait-elle encore être rémunératrice? Cela pouvait suffire aux temps antiques de la jeunesse du monde, mais cette jeunesse est passée, passée pour toujours. Les temps ne sont plus où l'on défrichait un lopin de terre pour le mettre en culture, puis un autre, lorsque le premier perdait sa fertilité. Disparues aussi les époques où la terre pouvait rester en jachère durant des années. Il ne peut plus être question de remuer le champ en y lâchant les bêtes ou en sillonnant la surface avec une branche d'arbre, la primitive charrue. Le sol doit maintenant produire sans trêve ni merci par le système des assolements, des engrais multipliés, des défoncements et des labours profonds. L'homme s'est enfin rendu compte du mécanisme physiologique de la végétation; il doit mettre cette connaissance à profit pour faire produire à la terre tout ce qu'elle peut donner, pour lui faire produire deux récoltes plutôt qu'une. Il a acquis la notion claire de l'importance économique que l'agriculture possède dans le monde. Que deviendraient la plupart des industries si l'agriculture n'était pas là pour les alimenter de matières premières? Les raffineries chômeraient faute de cannes à sucre et de betteraves; les filatures fermeraient leurs ateliers faute de fibre de lin, de coton, de chanvre, etc., les fabriques de tissus arrêteraient leurs métiers à défaut de laine; les moulins resteraient inactifs faute de grains à moudre, etc.

L'agriculture est donc la base de toute industrie; sur elle se fonde la prospérité des peuples et des individus. Toute la classe laborieuse y est intéressée, puisque de la récolte, dépend l'abondance ou la famine. Mais elle n'est pas seule à souffrir des vicissitudes qui frappent l'agriculture; la société entière en reçoit le contre-coup.

Et cela se comprend aisément. Si les produits de première nécessité — et ce sont ceux que fournit l'agriculture — sont chers, l'ouvrier, pour encore pouvoir se sustenter, est obligé de réclamer une augmentation de salaire; le patron, pour l'accorder et compenser ce surcroît de frais et la diminution consécutive à la mesure qu'il va prendre, se voit contraint d'élever le prix de ses marchandises; le consommateur, à sont tour, pour équilibrer son budget, se trouve dans la nécessité de se rattraper sur l'objet de son commerce ou de son industrie et ainsi de suite, de sorte qu'une crise agricole a fatalement son écho dans tous les domaines de l'activité commerciale, industrielle, artistique et intellectuelle d'un ou de plusieurs pays. Que si cette crise se prolonge, la ruine du pays en est la conséquence obligée. La prospérité de l'agriculture est donc une question à laquelle chacun devrait s'intéresser. Tout peuple, en effet, si riche soit-il, qui devient tributaire de l'étranger pour ses produits agricoles, est un peuple qui se ruine: l'argent passe peu à peu la frontière et ne revient plus. Le pays s'appauvrit; il aura beau compter sur l'industrie pour se refaire, le mal est sans remède parce que de jour en jour, tous les pays deviennent industriels et, grâce aux tarifs protecteurs, entravent ou suppriment l'importation étrangère. Les pays exclusivement industriels perdent, par suite, débouché après débouché, et tombent en décadence. Cette déchéance qui attend le pays sans agriculture n'est, du reste, pas une spéculation de théoricien pessimiste; l'histoire fournit des preuves qu'il serait téméraire de méconnaître: la chute retentissante de l'Empire romain d'Orient; la décrépitude rapide dont l'Espagne, en dépit des quantités fabuleuses d'or qu'elle tirait de ses colonies d'Amérique, fut frappée

après l'expulsion des Maures, peuple essentiellement cultivateur. Ce n'est pas ici l'endroit pour insister sur ce point, il nous suffit d'avoir fait remarquer que l'avenir économique d'un pays est intimement lié à son avenir agricole.

Or cette vérité si simple à saisir semble être inconnue à la plupart des gouvernements et tout au moins est-elle constamment méconnue des pays : loin d'être entourée de sollicitude et d'attention, l'agriculture est presque partout négligée et dédaignée, aussi est-elle en décadence dans le monde entier ou peu s'en faut. Les causes de ce délaissement sont trop nombreuses pour entrer toutes dans le cadre de cet exposé. L'une des principales, à notre avis, c'est l'incurie des gouvernements : toutes les préoccupations des dirigeants vont à l'industrie qui, nouveau colosse aux pieds d'argile, s'écroulera le jour où lui manquera cette base si ébranlée qu'est l'agriculture. Loin de se soucier d'assurer le sort des cultivateurs, les gouvernements, avec une obstination qui n'a d'égale que leur imprévoyance, ont accablé et accablent d'impôts chaque année plus lourds, les terres dont le revenu va sans cesse décroissant.

Le résultat à prévoir, n'a pas manqué de se produire : c'est l'exode du campagnard vers les villes et les centres industriels. Là, pour le moment du moins, son travail peut le nourrir, là le plus clair du revenu qu'il en tire, ne passera pas en d'autres mains. Le paysan est-il par hasard propriétaire du sol qu'il féconde de son labeur, il n'est guère en meilleure passe : trop ignorant, trop respectueux de la tradition et trop réfractaire aux méthodes nouvelles, il est incapable de tirer de ses travaux tout le fruit qu'ils peuvent donner. Sa pauvreté relative est par là incurable et ce n'est pas le moindre des obstacles, car les capitaux délaissent l'agriculture trop peu lucrative, par ses méthodes actuelles, pour assouvir la gloutonnerie des spéculateurs.

Telles sont les causes, sinon toutes, du moins les principales qui font déserter les campagnes. Nous les résumerons en ces mots : absence d'encouragements de la part des gouvernements, et charges et impôts trop lourds, ignorance et conservatisme excessifs, manque de capitaux.

Dire les causes, c'est dire les remèdes à apporter à la situation.

Les pouvoirs auraient, tout d'abord, à montrer un peu moins d'indifférence pour le sort de l'agriculture et à se préoccuper des moyens de dégrever les terres et de faciliter aux campagnards, l'écoulement de leurs produits en créant par exemple, des voies de communication rapides et économiques. Ils auraient ensuite à prendre quelques mesures pour vaincre la répugnance que le paysan éprouve à l'égard des procédés nouveaux. A cette fin, deux moyens sont à conseiller : d'abord, éclairer comme cela se fait dans certains pays, les campagnards pas des conférences, des cours d'école ambulantes où se donnerait gratis un enseignement théorique et pratique ; ensuite, payer d'exemple en créant un nombre assez considérable d'exploitations modèles où seraient réunis les derniers perfectionnements. Enfin, — car il ne suffit pas de montrer comment l'agriculture peut être rémunératrice, il faut donner les moyens de la pratiquer — ils auraient à aider la création de sociétés particulières pour exploitations agricoles modèles et surtout, à développer chez le paysan l'esprit d'association qui lui fait complètement défaut. L'association de plusieurs fermiers est, en effet, devenue indispensable, à notre époque, car l'agriculture ne peut être rémunératrice qu'à condition d'user de systèmes perfectionnés. Or ces méthodes ne sont ; dans la plupart des cas, applicables que dans la culture en grand.

Le conservatisme et le particularisme sont peut-être les deux obstacles les plus sérieux à vaincre. Ils doivent pourtant disparaître à tout prix, puisque l'agriculture ne peut attendre son salut que des méthodes d'exploitation modernes et surtout de la plus nouvelle de toutes, de l'exploitation électrique. L'électricité permet, en effet, seule, de résoudre toutes les difficultés d'ordre technique que la question présente.

Quel but poursuit-on donc en cultivant la terre? N'est-ce pas lui faire donner avec un minimum de frais, un maximum de produits de la meilleure qualité possible? Il importe, par conséquent, d'utiliser au mieux le terrain dont on dispose pour lui faire donner plus de produits, des produits de meilleure qualité, voire même de lui faire produire deux récoltes au lieu d'une. On y réussit par l'électrisation des graines qui hâte et favorise la germination, tout en donnant des plantes plus vigoureuses ; on y parvient encore par l'électroculture qui hâte la maturité, donne des produits de qualité meilleure et en plus grande quantité.

Il importe, d'autre part, de diminuer les frais de culture sans amoindrir la qualité du travail : le labourage électrique en fournit le moyen et présente l'avantage de défoncer les terres à une profondeur plus grande ; condition essentiellement favorable à la culture intensive. Encore ne suffit-il pas d'avoir de belles cultures, il faut les protéger contre l'ennemi ; or, pour l'agriculteur, l'ennemi, c'est l'insecte, c'est le ver, c'est la limace qui ruinent le fruit de son labeur : encore un coup qu'il ait recours à l'électricité : elle le débarrassera sans peine de ce fléau soit par l'ozone, méthode employée en Allemagne, soit par l'électrocution, méthode que nous avons essayée avec M. Palumbo.

Supposons donc notre cultivateur à la tête d'une bonne et abondante récolte. Il lui faut maintenant la travailler et la préparer pour la vente où l'emploi. Il lui faut, pour ce travail, des machines rapides et économiques. D'autre part, s'il lui était donné de faire le traitement sur place, il éviterait les frais de transport des résidus. Les électromoteurs transportables lui actionneront à tel endroit

qu'il lui plaira, ses machines à battre le blé, ses vanneuses, ses scies, ses pompes, etc., à peu de frais, tout en effectuant plus de travail en moins de temps. L'électricité lui permettra, d'autre part, de vieillir son vin, de purifier son huile, de carboniser sa tourbe, de couper et de concasser la nourriture de ses bêtes, etc.

Tout cela est bel et bien, nous dira-t-on, mais encore faut-il avoir une installation électrique. Et puis qu'en fera-t-on aux époques de chômage? C'est un capital assez considérable qui restera improductif. L'objection ne manquerait guère de valeur, si la difficulté n'était aisément surmontable par l'annexion d'une industrie secondaire ayant besoin de force motrice. Une sucrerie, dans certains endroits du moins, convient, par exemple, très bien, parce qu'elle peut utiliser l'électricité à la fois comme force motrice, comme agent d'épuration, etc. Une laiterie se prête également bien à cet usage à condition d'être faite en grand.

Les produits enfin prêts à la vente, reste à les transporter; la traction électrique sous toutes ses formes le fera avec célérité et à peu de frais. Mais où les envoyer pour les écouler? La téléphonie électrique se chargera de la réponse si on veut bien avoir recours à ses bons offices. La télégraphie et la téléphonie avec ou sans fils mettent, en effet, le fermier en communication avec les autres fermes et avec les centres de marché, et le renseignent sur le cours des produits. Suivant qu'il y trouvera avantage, il les écoulera dans telle ou telle localité. De la sorte, la prospérité régnera peu à peu dans son exploitation. Il importe cependant qu'il n'oublie pas qu'une bonne direction est la condition indispensable de cette prospérité et qu'il veille au *mens sana in corpore sano* s'il veut rester à même d'assumer cette direction. Il veillera donc avant tout au confort et à l'hygiène. Il ne peut mieux les assurer que par le chauffage, l'éclairage, la purification de l'eau et l'aération des appartements par l'électricité. Cette prospérité est, en outre soumise à une condition la connaissance approfondie du domaine qu'il exploite, non seulement au point de vue du terrain, mais aussi à celui de la climatologie. Il est, en effet, d'une importance primaire, pour régler et choisir ses cultures, de connaître les vents dominants et leur intensité; d'être renseigné sur le genre et la fréquence des pluies et des orages: l'anémoscope, l'anémomètre, le pluviomètre, l'électrographe électriques renseignent avec précision et exactitude ces diverses données.

L'électricité, on le voit, peut donc rendre les plus grands services dans tous les départements d'une ferme. Mais pour l'employer, il faut la produire. Dans les campagnes, les difficultés qui s'attachent à cette production sont généralement minimes. Les moyens sont nombreux, on n'a que l'embarras du choix: la force hydraulique, la force du vent, dans certains cas, le charbon et la tourbe, et même l'emploi de la fumée et des immondices, en voilà quelques-uns qui peuvent s'utiliser partout.

Là n'est donc pas la grande difficulté que rencontre la vulgarisation de l'électricité dans les parties rurales. Il est un obstacle bien plus sérieux. Jusqu'à ce jour, l'électricité n'est pas encore parvenue à le surmonter, malheureusement. Cette pierre d'achoppement, c'est de convaincre les agriculteurs de l'appliquer partout, sans délai et avec discernement.

A l'agriculture, en effet, s'applique plus que jamais la devise moderne: « Tout à l'électricité ».

ÉMILE GUARINI.

591,18

ZOOLOGIE

L'orientation lointaine.

M. Ed. Claparède vient de donner, dans les *Archives de psychologie* (Genève, mars 1903), une excellente étude critique du problème de l'orientation lointaine. L'auteur expose d'abord les théories et les hypothèses qui ont été suggérées pour expliquer les faits d'orientation à distance, puis il résume et critique un grand nombre d'observations publiées sur le sujet; enfin il conclut dans des termes qui nous paraissent très sages, de tous points conformes aux faits pris en eux-mêmes, faits qui bien souvent ne comportent pas les conséquences que l'on a voulu en déduire.

Rappelons avec l'auteur les diverses théories de l'orientation lointaine:

1° L'hypothèse d'un *sens magnétique*, c'est-à-dire d'un appareil sensible apte à percevoir la direction du ou des courants magnétiques terrestres, a été mise en avant pour rendre compte de l'orientation à très grande distance dont sont capables les oiseaux migrateurs. Si l'on admet que toute activité instinctive est mise en branle par un excitant extérieur, il faut, pour expliquer ces cas, que cet excitant soit une « force physique, partout présente, aussi bien dans les hauteurs de l'atmosphère que dans la profondeur des flots » (Viguier). Or on ne voit guère que les courants magnétiques terrestres qui puissent être cet excitant, *toujours présent et à direction toujours la même*. L'hypothèse du sens magnétique est tout au moins logique; c'est aux faits à dire si elle est vraie.

2° On a invoqué aussi les *vents*, leur température, direction ou humidité. « L'oiseau de France, dit Toussenel, sait d'une façon positive que le nord souffle le froid, le midi le chaud, l'est le sec, l'ouest l'humide... » De Cyon invoque une « faculté spéciale, distincte de l'olfaction » que posséderait le pigeon et qui lui permettrait de distinguer par le nez « les vents les plus propres à le ramener à son point de départ ». — Pour Thauziès, dont la théorie est assez obscurément esquissée, le pigeon se dirigerait d'après certaines indications atmosphériques,

magnétiques et visuelles, que l'auteur renonce à préciser.

3° Chez les oiseaux migrateurs, dit Romanes, « il n'est pas improbable que le sens de direction soit beaucoup aidé par l'observation de la direction du soleil par rapport à la ligne selon laquelle le vol doit être pris ». La nuit, la direction serait indiquée par la « lueur du ciel ». Lubbock, et tout récemment, Wasmann, ont été amenés à penser que les fourmis se dirigeaient parfois par l'observation de l'incidence de la lumière.

4° Nous rangeons ici les auteurs qui font appel à une *sensibilité spéciale* « dont nous ne pouvons pas nous faire une idée » (Fabre); ainsi que ceux qui pensent que le retour au nid est dû à une « force inconnue », soit à une *attraction*, d'origine purement réflexe, déclanchée par un agent encore inconnu (parfois objectif) (Bethe), ou que les migrations sont le résultat d'un *trophisme*, grâce auquel le corps de l'animal est orienté de telle ou telle façon : « Si la lumière tombe sur le côté d'un animal à héliotropie positive, on a une augmentation de la tension des muscles qui tournent la tête vers la source lumineuse... » (Lœb).

5° Darwin avait supposé que la faculté de revenir à un endroit d'où l'on est parti, lorsque les points de repère font défaut, doit tenir à une faculté *d'enregistrer les diverses directions*, tours et courbes, suivies à l'aller. Cette hypothèse a été rééditée récemment par P. Bonnier et Reynaud (qui la donnent comme nouvelle). Ce dernier l'a exposée sous le nom de *loi du contrepied*.

6° L'hypothèse la plus simple, soutenue par la majorité des auteurs contemporains, celle des *points de repère*, est que l'animal s'oriente parce qu'il connaît le pays dans lequel il a à trouver son chemin.

7° On a expliqué récemment le retour rapide du pigeon au colombier par le fait qu'il *perçoit* ce colombier, ou les arbres et maisons qui l'entourent (« impression mixte » de Hachet-Souplet) même à une grande distance. La courbure de la terre ne serait pas un obstacle à cette visibilité éloignée si l'on admet que le pigeon perçoit les rayons infra-lumineux (Duchâtel).

8° Pour plusieurs auteurs (Forel, Wasmann, von Buttel, etc., et notamment pour Cyon) l'orientation des animaux à distance est un *phénomène complexe*. Elle s'accomplit en grande partie à l'aide d'actes dans lesquels les sensations provenant de la rétine et des muqueuses nasales jouent un rôle prédominant et la mémoire locale est une condition importante ; les canaux semi-circulaires ne jouent qu'un rôle auxiliaire.

9° Enfin quelques auteurs, Kingsley, Parker et Newton, ont suggéré que les animaux migrateurs pouvaient être guidés par des *souvenirs héréditaires* des contrées à parcourir. Cela semble incroyable à Romanes, qui préfère admettre que ce sont certains vents qui sont l'objet de ces souvenirs.

En réalité, pour M. Claparède le problème de l'orientation participe de la difficulté inhérente à toute recherche de psychologie animale, la difficulté d'interpréter les faits eux-mêmes. Avant d'arriver à l'interprétation explicative, à la question du mécanisme psycho-physiologique du phénomène que l'on étudie, il faut passer le plus souvent par une sorte d'interprétation primaire, qui est celle des faits eux-mêmes, et qui est parfois la plus difficile, preuve en soient les controverses suscitées entre les divers observateurs.

Voici, pris entre beaucoup, un des cas auquel il est fait allusion. Les abeilles narcosées pendant le voyage d'aller ont *perdu* le sens du retour : on y voit une preuve en faveur de l'orientation visuelle; les pigeons narcosés ont, dans des circonstances analogues, *conservé* le sens du retour : on y voit aussi une preuve de l'orientation visuelle. Peut-être cette interprétation identique de deux faits contraires n'est-elle pas fausse; il s'agit en effet d'animaux dont le psychisme est fort différent; mais ce fait montre bien les difficultés d'un exposé rigoureux des faits.

Autre exemple : le même fait peut être vu différemment suivant que tel animal est considéré par l'observateur comme intelligent ou non. Pour M. Reynaud, « le pigeon voyageur est un animal d'une stupidité *exceptionnelle* »; pour M. Cyon, il est tout le contraire, son orientation « repose certainement sur un emploi raisonné de ses facultés et de ses sensations »; M. Thauziès paraît lui accorder une mentalité intermédiaire, oscillant entre la routine et l'intelligence.

En outre, seuls ou à peu près les faits positifs de retour au gîte ont été publiés. Il serait indispensable de connaître approximativement le pourcentage des cas de retour d'animaux, dans des circonstances à peu près semblables. Si, par exemple, des pigeons entraînés sur la ligne Bordeaux-Nantes sont lâchés en plein océan à 400 kilomètres de la côte, l'angle formé par des lignes droites allant de ces deux villes au point de lâchage mesurera 45° environ. En partant au hasard, un pigeon aura donc 1 chance sur 8 $\left(\frac{360^\circ}{45^\circ} = 8\right)$ de filer dans la direction du secteur où il rencontrera bientôt le pays à lui familier. Pour huit pigeons lâchés dans ces conditions, il y aura au moins un retour probable. Pour une distance de 200 kilomètres seulement, on aurait un retour probable pour cinq pigeons qui auraient été lâchés, etc.

Sans vouloir entrer ici dans une discussion des théories proposées, M. Claparède se demande si les faits observés sont plus particulièrement favorables à l'une d'elles.

L'hypothèse de la *mémoire topographique* est celle qui a le plus de représentants, et qui a en sa faveur les expériences les plus décisives. Elle aurait l'avantage de s'appliquer à tous les cas, du haut en bas de l'échelle animale. Cependant, elle n'explique pas les cas de migration en pays inconnu — à moins d'admettre des souvenirs *topo-*

graphiques héréditaires, ce qui paraît un peu hasardé — ni ceux d'orientation en pleine mer. En outre, elle ne rend pas clairement compte de la notion de direction que manifestent les fourmis sur la plaque tournante: même en admettant les « formes olfactives » de Forel, la surface d'une planchette unie doit être singulièrement dépourvue de points de repère, même au point de vue fourmi. Enfin, pour s'orienter d'après les « Geruchsformen » recueillies sur le terrain ou dans un pré, les fourmis devraient les avoir associées bout à bout; mais quelle formidable mémoire cela n'implique-t-il pas chez cet insecte? Que l'on s'imagine que nous devions nous orienter en excursion d'après la série des pierres, arbres et poteaux télégraphiques ou autres objets rencontrés sur la route, perçus l'un après l'autre, sans pouvoir en embrasser plusieurs dans une vue d'ensemble!

L'hypothèse du *contrepied* a l'avantage de résoudre tout... en théorie. Toutes les observations peuvent être interprétées en sa faveur, que l'animal revienne en suivant ou non les circuits de l'aller.

Cependant, il est certaines expériences qui parlent nettement en sens contraire. Pas plus que la précédente, cette hypothèse ne rend compte de la juste direction des jeunes migrateurs vers un pays à eux inconnu.

Il y a deux façons pour un organisme qui a enregistré les rotations de l'aller, de savoir, à un moment donné, quelle est la position de son corps par rapport à celle qu'il occupait au moment du départ: 1° c'est, si l'enregistrement a été parfait, d'*exécuter* en sens inverse toutes les rotations accomplies; une fois au bout de son rouleau, l'organisme se trouvera forcément dans la direction exacte de celle du départ; 2° par une addition ou une soustraction constante des angles de rotations effectuées à droite ou à gauche, l'organisme pourra toujours avoir à un moment quelconque, la grandeur et le sens de l'angle que forme sa direction présente avec sa direction primitive.

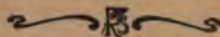
Le premier moyen n'implique aucun acte intelligent, aucune cérébration supérieure. Il peut être l'objet d'un pur réflexe, le second nécessite, semble-t-il, une activité mentale d'ordre autrement complexe. Si le pigeon est un animal « d'une stupidité exceptionnelle » ainsi que le déclare M. Reynaud, comment admettre qu'il puisse tenir compte de ses déplacements successifs par le second moyen (lorsqu'il revient par la ligne droite, le pigeon doit en outre tenir compte de la *longueur respective* des portions de trajet parcourues dans un sens ou dans l'autre)? Si le pigeon s'oriente selon le premier moyen, on devrait, au moment où l'on ouvre les paniers des pigeons emportés au loin, voir les volatiles se remettre dans la position primitive en exécutant en sens inverse les mille rotations qui leur ont sans doute été imprimées pendant leur transport. A-t-on jamais observé ce phénomène? En attendant, la mémoire prodigieuse qu'impliquerait un tel emmagasinement est une difficulté qui oblige à n'envisager qu'avec prudence la théorie du contrepied.

Ce qui ne signifie pas, certes, que la notion des rotations n'intervienne pas fréquemment dans l'orientation. Le mémoire topographique visuelle (ou olfactive) la plus parfaite ne servirait pas à grand'chose pour se diriger en fait, si l'animal n'avait associé aux divers points de repère dont il a emmagasiné le souvenir la notion ou le sentiment d'une certaine rotation à droite ou à gauche à accomplir. Il est probable aussi que c'est grâce à cette notion de l'attitude du corps dans l'espace que l'oiseau peut continuer à voler de nuit ou à travers les espaces océaniques: il n'a qu'à se maintenir exactement dans la direction qu'il suivait avant que la nuit tombe ou avant d'avoir quitté les régions continentales. Les sensations diverses provenant de l'appareil caudal — ce gouvernail de l'oiseau —, ou du labyrinthe (1) permettraient au voilier de maintenir constante sa position initiale. Mais il y a loin de là à considérer le sens labyrinthique comme permettant à lui seul de s'orienter sur le point de départ, lorsque les courbes et détours du voyage d'aller sont tant soit peu compliquées. Exner, Cyon lui-même, le grand apôtre des fonctions labyrinthiques, considèrent que celles-ci ne sont qu'accessoires dans le phénomène de l'orientation lointaine.

Il n'y a d'ailleurs pas de raison pour s'en tenir à une théorie exclusive, et il est fort probable que l'animal, comme nous le faisons nous-mêmes, utilise toutes les données possibles pour retrouver son chemin.

Mais il ne faut pas tomber dans le travers qui consiste à discuter les théories quand les faits dont il faut rendre compte sont eux-mêmes incertains. C'est à établir leur existence, c'est à supprimer quelques-uns des nombreux points d'interrogation dont cette revue est parsemée que doivent s'appliquer, pour le moment, tous les efforts.

Ajoutons que l'étude de M. Claparède se termine par une bibliographie très complète des travaux publiés sur ce sujet dans ces dernières années.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les limites du Connaissable. La vie et les phénomènes naturels, par Félix Le Dantec. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 3 fr. 75.

Un conflit se manifeste depuis un certain nombre d'années entre l'hérédité mystique et le résultat de l'éducation positive, et ce conflit est souvent douloureux. Beaucoup, cependant, redoutant le moment où il n'existera plus, trouvent que la vie sans mystère ne vaudra plus

(1) Laudenbach, en comparant les organes labyrinthiques de divers oiseaux, a remarqué qu'ils sont d'autant plus développés que l'oiseau est meilleur voilier.

d'être vécue. Tel n'est pas l'avis de M. Le Dantec qui s'attaque résolument dans ce livre à quelques-uns des problèmes dont le savant n'a plus le droit de se désintéresser. « A mesure que la science progresse, écrit l'auteur dans sa préface, et quoi qu'en disent certains critiques, elle fait des pas de géant. Les amoureux de la tradition s'acharnent à maintenir debout l'édifice des vieilles croyances en face duquel s'est dressé, victorieux, l'échafaudage des découvertes humaines. Au lieu d'avouer franchement une tendresse, d'ailleurs fort compréhensible, pour les mythes dont ont vécu nos pères et qui ont inspiré aux artistes tant d'immortels chefs-d'œuvre, on veut maintenir, au nom de la raison, une cosmogonie qui ne rime plus à rien. Sous prétexte que la science n'a pas répondu à toutes les questions que lui ont posées les hommes, on veut nous forcer à conserver des explications surannées qui, lorsque nous y regardons de près, se réduisent à une vaine logomachie. On nous répète à satiété — et l'on s'appuie pour cela sur l'autorité des plus grands savants, que le domaine de la science est distinct de celui de la foi, que les découvertes faites dans les laboratoires ne sauraient en aucune manière contredire les enseignements du dogme. Il n'est donc pas inutile de faire remarquer que les fameuses questions auxquelles la science ne donne pas et ne donnera jamais de réponse, se posent dans le cerveau de l'homme par suite d'un travers d'esprit commun à la plupart d'entre nous et résultant héréditairement des croyances de nos ancêtres... Quand on nous parle d'inconnaissable et qu'on se sert de ce mot pour nous terrasser, comme du mot infini et de quelques autres chers aux dogmatistes, ne baissons pas la tête et ne laissons pas crier à la banqueroute de la science. Oui, il y a de l'inconnaissable pour l'homme, par suite même de la nature de l'homme, et cet inconnaissable se compose de tout ce qui, dans l'univers, est sans action sur nous ou sur les phénomènes qui nous sont accessibles. Évidemment nous ne pouvons connaître ce qui n'agit sur rien de ce que nous connaissons. Mais, précisément, ce qui n'agit sur rien de ce que nous connaissons nous est parfaitement indifférent, et il est vraiment illogique d'attribuer à cet inconnaissable la direction du monde. »

Les principales questions dont l'auteur traite sont classées sous les titres suivants : *La Place de la vie dans les phénomènes naturels. — Les limites de la Biologie. — Le Divin. — Le Mouvement rétrograde en Biologie. — L'Évolution et les Apologistes. — La Connaissance de l'Avenir. — Darwin. — La Maturation de l'œuf. — L'Hérédité, c'est la vie elle-même*; etc.

Une première étude est consacrée à Lamarck, à qui revient l'immortel honneur d'avoir placé la vie parmi les autres phénomènes naturels et d'avoir secoué le lourd manteau des traditions ignorantes. Il fut le vrai fondateur de la théorie transformiste dont Darwin plus tard recueillit tous les lauriers. M. Le Dantec a pensé qu'une étude sur les phénomènes vitaux devait débuter par un hommage rendu à ce savant dont le génie a jeté sur la science une lumière imprévue et qui fut l'inspirateur de toutes les grandes idées des naturalistes du XIXe siècle.

Les Tourbillons de Descartes et la science moderne, par H. PARENTY. — Un vol. in-8° de 218 pages; Paris, Champion, 1903. — Prix : 6 francs.

On sait que la condamnation de Galilée avait déterminé Descartes, partisan comme lui de la rotation de la terre, à brûler tous ses papiers ou du moins à ne les montrer à personne ; nous ne connaissons donc son œuvre maîtresse « Le Traité du Monde » que par deux résumés ou fragments, *les Principes de la philosophie* et *les Mondes*. M. Parenty a entrepris de présenter un résumé des *Principes* et de le faire suivre d'un tableau montrant l'évolution véritablement cartésienne des sciences au XIXe siècle. En réalité, au siècle dernier, on voit la forme générale des *tourbillons*, le mouvement tourbillonnaire s'introduire dans toutes les sciences.

Les lois de la chimie tendent de plus en plus à se relier aux lois de l'électricité; les derniers travaux de M. Berthelot viennent de donner à l'effluve électrique toute sa puissance créatrice, et il est peut-être permis de considérer cet effluve comme une forme du mouvement tourbillonnaire. Même l'hypothèse d'une matière unique non seulement n'a plus rien d'absurde, mais encore n'a plus rien d'improbable.

Enfin on peut citer, dans Descartes, la formation électrique des taches du soleil par la « matière cannelée », comme une de ces coïncidences que seul rencontre le génie.

Des travaux récents ne démontrent-ils pas que les taches solaires sont pour nous le centre d'émanations cathodiques, et que les émanations directes de l'énergie solaire prennent une part prépondérante dans la production des phénomènes météorologiques terrestres ?

Aujourd'hui, la théorie des tourbillons de Descartes et la théorie moléculaire de Newton ne suffisent plus à expliquer tous les phénomènes de la physique; mais on peut dire que rien ne vient infirmer cette opinion du plus audacieux des deux, de Descartes, que les vertus et qualités des corps sont dues à des mouvements dont il sera longtemps encore difficile de donner une exacte définition.

Joseph Bertrand a émis cette opinion paradoxale, que l'imperfection même des instruments de mesure créés par la science avait facilité les grandes découvertes. Cette imperfection, en atténuant l'irrégularité des mouvements de la matière, a permis de donner de ces mouvements une définition géométrique simple, une image sommaire.

Peu à peu, la formule s'est compliquée, l'image s'est précisée, les lois de Képler et celle de Newton ne suffisent plus à représenter rigoureusement les phénomènes de la nature. Et cette complexité réelle, M. Parenty montre qu'on en trouve une affirmation perpétuelle en toutes les œuvres de Descartes, qui la pressentait.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

22-29 Juin 1903.

GÉOMÉTRIE. — *M. A. Demoulin* adresse une note **sur les surfaces qui peuvent dans, plusieurs mouvements, engendrer une famille de Lamé.**

CALCUL DES PROBABILITÉS. — *M. Albert Quiquet* envoie une note **sur l'emploi simultané des lois de survie distinctes.**

ASTRONOMIE. — *MM. Lœwy* et *P. Puiseux* présentent, **sur la structure et l'histoire de l'écorce lunaire**, les observations que leur suggère le septième fascicule de l'*Atlas photographique de la lune.*

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Louis Maillard* adresse un travail **sur la constitution physique de l'atmosphère.**

— Dans une note intitulée : **prévision des variations barométriques.** *M. Gabriel Guilbert* expose les résultats de ses recherches sur les cartes journalières publiées par le Bureau central météorologique de France, à savoir que, par l'étude de ces cartes, il devient possible, ainsi que les annonces de l'auteur, de mars à mai 1903, l'ont vérifié, de prévoir :

1° La hausse et la baisse barométriques ; leur importance approximative ; l'étendue des zones de haute et basse pression, souvent leur même ligne de partage variation nulle) ;

2° L'arrivée des anti-cyclones ;

3° La trajectoire des bourrasques, l'accroissement ou l'atténuation des centres de dépression et, par suite, les modifications diverses du temps, des vents, de la température ;

4° En certains cas, fort rares il est vrai, la suppression complète dans les vingt-quatre heures, et quelquefois en douze heures, des centres de tempête les plus importants. Cette circonstance permettrait, pour la marine, d'annoncer la cessation de la tempête et le retour au calme.

M. Guilbert ajoute que, dans ces résultats pratiques, la météorologie pourra puiser les éléments d'une explication des cyclones, dont l'origine paraît toute superficielle.

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* communique un nouveau travail intitulé : **la propagation des ondes dans les milieux élastiques selon qu'ils conduisent ou ne conduisent pas la chaleur.**

HYDRODYNAMIQUE. — *M. J. Boussinesq* présente une note **sur le débit, en temps de sécheresse, d'une source alimentée par une nappe d'eau d'infiltration.**

PHYSIQUE. — Dans une nouvelle note **sur la longueur d'onde des rayons N déterminée par la diffraction,** *M. G. Sagnac* s'occupe uniquement, des rayons ci-dessus découverts par M. Blondlot dans les radiations émises par un corps incandescent, transmis et réfractés par une lentille de quartz, transmis aussi par l'air et enregistrés par une petite étincelle. Sa communication a pour but de montrer que des phénomènes de diffraction par l'ouverture de la lentille se sont produits dans les expériences de M. Blondot et suffisent à déterminer la longueur d'onde de ces rayons N.

— *M. Georges Meslin* décrit la méthode à laquelle il a eu recours, conformément aux indications qu'il a données antérieurement, pour réaliser le **classement des corps liquides et des corps cristallisés au point de vue magnétique.**

— Après avoir rappelé que le rayonnement du radium se compose de trois groupes de radiations : 1° des rayons analogues aux rayons X (rayons γ) ; 2° des rayons identiques aux rayons cathodiques (rayons β) ; 3° des rayons très peu pénétrants (rayons α), *M. Henri Becquerel* signale **une propriété des rayons α du radium.**

ÉLECTRICITÉ. — *M. Iliovici* adresse une note **sur une méthode de mesure de la variation du courant dans la bobine en court-circuit**, pendant la durée de la commutation dans une dynamo à courant continu.

ÉLECTROCHIMIE. — Dans un nouveau travail, *M. Berthelot*, tirant de ses **expériences sur les piles à deux liquides** certaines notions générales qu'il n'avait pas encore eu l'occasion d'envisager séparément, examine d'abord la force électromotrice développée au contact de deux liquides spécialement lorsque cette force est susceptible de produire un courant continu produisant une électrolyse extérieure.

PHYSICO-CHIMIE. — *MM. A. Haller* et *J. Minguin* étudient **les dérivés du camphre**, dans leur nouvelle note relative à l'influence des dissolvants sur le pouvoir rotatoire de certaines molécules.

THERMOCHIMIE. — *M. Jules Schmidlin* a repris **l'étude des substitutions phénylées**, déjà abordée par Stohmann, en poussant plus loin ses recherches sur les tétrophénylméthane et les chlorures de la série des phénylméthanes.

CHIMIE GÉNÉRALE. — En 1880, *M. A. Villiers* avait indiqué les résultats obtenus dans un travail sur l'éthérification des acides minéraux (chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique et sulfurique). Mais dans un grand nombre d'essais, la lenteur avec laquelle s'établit l'équilibre final, surtout dans l'éthérification de l'acide chlorhydrique et dans la rétrogradation observée dans le cas de l'acide sulfurique, ne lui avait permis d'observer que les premières phases de l'éthérification. Il vient d'analyser de nouveau les mélanges préparés en 1878, et conservés depuis vingt-cinq ans dans des ballons scellés, à la température ordinaire. Les résultats de ces nouvelles recherches, notamment **sur l'éthérification de l'acide sulfurique**, lui permettent de compléter son étude d'autrefois.

CHIMIE MINÉRALE. — Les expériences de *M. Henri Moissan* relatives à la **préparation des carbures et des acétylures acétyléniques** montrent que, à la température de 100°, les hydrures alcalins et alcalino-terreux, réagissent sur le gaz acétylène en produisant des acétylures acétyléniques avec mise en liberté d'hydrogène. Cette réaction est importante parce qu'elle permet de passer, avec facilité et à basse température, des hydrures aux carbures ; il suffit, en effet, de chauffer dans le vide l'acétylure acétylénique comme l'auteur l'a démontré précédemment, pour lui enlever, par dissociation, le groupement acétylène et obtenir le carbure correspondant.

Cette réaction conduit donc, en somme, à un nouveau procédé de préparation des carbures alcalins et alcalino-terreux. A cette même température de 100°, l'éthylène et le méthane ne réagissent pas sur les différents hydrures alcalins.

CHIMIE ORGANIQUE. — Le but des recherches de *MM. L. Bouveault* et *G. Blanc* **sur deux nouveaux carbures du campholène et du camphène** a été de préparer des carbures renfermant le groupement $= CH^2$, afin de comparer leurs propriétés avec celles des carbures connus : campholène et camphène.

servi, pour les obtenir, d'une lunette munie d'un objectif prismatique, dirigée vers un point du ciel où les éclairs se présentaient particulièrement brillants. Le spectre obtenu n'est pas toujours le même. Un grand nombre de lignes semblent être dues à l'hydrogène. La première ligne est une bande large, brillante, dont les longueurs d'onde s'étendent de 3830 à 3930; elle est peut-être la même que la ligne nébulaire 3875. Le spectre de l'éclair a ceci de curieux qu'il ressemble à celui de la nouvelle étoile trouvée dans Persée et à ceux d'autres étoiles nouvelles. Maintenant qu'on connaît le moyen de se procurer des photographies de ce genre, il est à désirer qu'on en prenne un grand nombre et dans des conditions variées; elles permettraient une étude plus complète du sujet.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La température des hautes altitudes. — Le 2 avril, la France, l'Allemagne, la Russie, l'Autriche et les États-Unis ont coopéré à de nouvelles observations météorologiques pour déterminer la température des hautes altitudes. A l'aide de ballons munis d'appareils enregistreurs, on a pu déterminer les températures suivantes : A Trappes, le ballon s'est élevé à 8550 mètres, température minimum : —47°,0 — (6°,8 au départ). A Itteville (Paris), l'ascension fut faite le soir : température — 54°,0 à 9650 mètres (8°,0 au départ) ; le ballon s'est élevé à une altitude de 12760 mètres. A Strasbourg, le ballon s'est élevé à 10000 mètres; température minimum —44°,4 (5°,7 au départ qui eut lieu à cinq heures du matin). A Berlin, un ballon s'est élevé à 10400 mètres; à 8380 mètres, la température était —42°,0 (2°,0 au départ); un autre, parti deux heures plus tôt, à 4h,57 du matin, a enregistré une température de —47°,8 à 8670 mètres. A Blue-Hill (États-Unis) un cerf-volant a atteint 3067 mètres, température — 6°,2; au même moment, la température enregistrée à l'Observatoire était de 8°,1 (altitude 159 mètres). Le jour de l'ascension la pression atmosphérique était à peu près uniforme sur toute l'étendue de l'Europe.

SCIENCES MÉDICALES

La maladie des chevaux au Cap. — *Nature* annonce que M. *Watkins Pitchford* vient d'envoyer au gouvernement anglais un rapport officiel sur la maladie des chevaux qui sévit au Cap. Cette maladie rappelle par certains côtés la *malaria* humaine: elle s'attaque particulièrement aux chevaux qu'on garde dans les terrains bas et marécageux, et qu'on laisse paître toute la nuit. Les chevaux qui traversent pendant le jour les pays frappés par cette épizootie, échappent généralement à la contagion. M. Pitchford est d'avis que cette maladie est propagée par un moustique, probablement du genre *Anophele*. Il a placé pendant la nuit, en plein pays infecté, des chevaux dans des écuries protégées par des toiles métalliques ou par la fumée. Tous restèrent indemnes. Au contraire, des chevaux soumis au même régime, mais laissés en plein air et sans protection, succombèrent tous à la contagion. Le meilleur moyen d'immuniser les chevaux serait donc, à son avis, de les protéger contre les piqûres des insectes.

Les huîtres sont-elles normalement contaminées? — On avait signalé la présence du coli-bacille dans les organes digestifs de certaines huîtres, et l'on se demandait si elle était accidentelle ou normalement constante. La présence de ce bacille dans les eaux potables indiquant qu'elles sont contaminées par le voisinage d'eaux ménagères, et par conséquent dangereuses au premier chef, on comprend que la question était de quelque importance pour les amateurs de ce mollusque. Or un bactériologiste américain, *M. Caleb A. Fuller*, vient, nous dit *Nature*, de l'élucider, en faisant un minutieux examen bactériologique des organes digestifs de plus de 2000 huîtres. Ces huîtres provenaient d'un banc absolument indemne de toute trace de contamination; l'eau de mer environnante ne contenait pas le moindre vestige du bacille en question. Or on a pu isoler et examiner 16 variétés différentes de bactéries, mais par un seul coli-bacille. Cela semblerait indiquer que ce bacille ne se trouve pas normalement dans les organes digestifs de l'huître, et que, lorsqu'il s'y trouve, il faut attribuer sa présence à la contamination de l'eau et du terrain environnants.

MICROBIOLOGIE

La phosphorescence des viandes avariées. — C'est exactement depuis 1592 que ce phénomène est connu, ainsi que l'établissent les recherches de *M. Hans Molisch*, de Prague. Malgré cela il n'était considéré qu'à titre de simple curiosité, et peu de recherches, encore assez imparfaites, avaient été faites sur les causes et les conditions de sa production. L'auteur rapporte dans *Botanische Zeitung* (1903, n° 1), le résultat de ses expériences. Après avoir constaté grossièrement que la viande abandonnée à l'obscurité devient phosphorescente au bout de deux jours, il voulut examiner le phénomène d'un peu plus près. Pour cela, il préleva quotidiennement sur la provision de viande de son ménage, une mince languette de la grandeur d'une main d'enfant, et la plaça dans un double récipient stérilisé et recouvert d'une cloche de verre. Le tout fut placé dans une chambre de l'Institut de physiologie végétale de Prague, à une température qui variait entre 9 et 12°. D'octobre à décembre, il fit ainsi 76 essais, avec des échantillons prélevés sur les différents genres de viandes et chez différents marchands. Il obtint une luminosité spontanée, dans les proportions de 52 p. 100 pour le bœuf, 50 p. 100 pour le veau, 39 p. 100 avec le foie et 25 p. 100 seulement avec la viande de cheval. Il nota en outre l'influence manifestement favorable à la production du phénomène de l'addition d'une certaine quantité de sel de cuisine, et imagina à ce propos un nouveau dispositif donnant un pourcentage de réussite supérieur au précédent. Il suffit pour cela d'immerger la viande dans une solution de NaCl à 3 p. 100 de telle sorte que la partie supérieure seule dépasse le niveau du liquide; or, tandis que la portion immergée reste sombre, celle-ci au contraire brille d'une vive clarté. En opérant ainsi, M. Molisch obtint la phosphorescence dans 89 p. 100 des cas avec le bœuf, 65 p. 100 avec le cheval; et le chiffre moyen de ses expériences avec les différentes viandes n'a jamais été inférieur à 87 p. 100.

Enfin, en laissant à la viande le temps de colorer en brun ou rouge-sang la solution dans laquelle on l'avait placée, puis en la retirant et expérimentant avec le liquide ainsi teinté, celui-ci se montra phosphorescent dans 87 p. 100 des cas avec le bœuf, 54 avec le cheval — le chiffre moyen des expériences étant 68 p. 100. — La lumière ainsi produite n'est que rarement uniformément répandue à la surface de la viande; elle se dispose en

petites taches, et la viande est pour ainsi dire lardée de points lumineux.

Dans tous les cas examinés par l'auteur, l'agent producteur de cette phosphorescence, a toujours été le *Micrococcus phosphoreus Cohn*. D'autres bactéries phosphorescentes existant avec lui sur certains poissons, l'auteur a fait de la morphologie et de la biologie de ce microrganisme une étude dont voici les traits principaux : C'est un bacille strictement aérobie, ne liquéfiant pas la gélatine, cultivant sur pomme de terre, gélose, ou gélatine peptonisée ; dans ce dernier milieu, il développe au bout de 24 heures, par addition de sucre de canne, des gaz et principalement du CO^2 La température la plus favorable à son développement varie entre 16 et 18° ; néanmoins il peut encore cultiver au-dessous de 0°, tandis qu'une température de 30° et au-dessus le tue infailliblement. C'est même aux températures basses (5° C.) qu'on obtient le plus de lumière. Il faut aussi avoir soin d'opérer toujours en milieu alcalin et additionné de NaCl. Avec des cultures jeunes, on peut même obtenir une lumière visible en plein jour dans un coin un peu sombre.

Ce bacille, dit l'auteur, est beaucoup plus répandu qu'on ne le croit habituellement. On le trouve dans les cuisines, les marchés, les boucheries et même dans les viandes conservées en cave dans la glace. Néanmoins sa nocivité, après introduction dans l'organisme, doit être nulle, puisqu'il y trouve une température de 7 ou 8° supérieure à celle qui lui est fatale.

BOTANIQUE

La motilité des plantes. — *Nature* donne le compte rendu d'un travail présenté il y a quelque temps à la Société linnéenne de Londres par *M. J. C. Bose*, sur la question de savoir si les mouvements spontanés présentés par certaines plantes de grande taille, sont accompagnés de courants électriques, comme par exemple les mouvements d'attraction des plantes insectivores. L'auteur a expérimenté sur l'espèce *Desmodium gyrans* originaire de l'Inde, où on l'appelle la *plante-télégraphe* ; ce nom lui vient de ce que dans sa feuille trilobée, les 2 folioles latérales se meuvent de haut en bas et de bas en haut comme les bras d'un télégraphe Chappe, et cela d'un mouvement uniforme et régulier d'une période moyenne de 3 minutes 1/2. Or si l'on place une électrode à la base du pétiole d'une de ces folioles, et l'autre à la base de la queue de la feuille, le mouvement spontané qui continue à se produire, paraît lié à une perturbation électrique d'une nature particulière. Tout d'abord le galvanomètre indiqua une forte déviation pendant 1 minute environ, puis de plus faibles de 2 à 2 minutes 1/2 de durée à peu près. Cette perturbation accompagnant les mouvements de va-et-vient de la foliole serait occasionnée par un courant actif passant de cette foliole mobile dans le pétiole principal immobile.

ZOOLOGIE

La coloration des animaux en hiver. — On semble généralement croire, dit *M. F. E. Beddard*, dans un article que publie *The Field Naturalist's Quarterly* (vol. 2, fasc. 5) que le blanchissement que manifeste le pelage de beaucoup d'animaux arctiques au début de l'hiver est un phénomène spécial à ces régions, sans analogue ailleurs. C'est une erreur. En réalité le phénomène est simplement un cas extrême d'un changement qui est très général, et presque universel parmi les oiseaux et mammifères. Entre ce qui se passe, aux régions arctiques et sous nos climats tempérés, il n'y a qu'une différence de degré : mais les phénomènes sont les mêmes par leur nature, et nous observons sous nos latitudes des faits qui sont de même ordre, bien que moins accentués que ceux dont les voyageurs arctiques nous rapportent la relation. Beaucoup de nos animaux de la zone tempérée présentent, vers le début de l'hiver, un changement de couleur de leur vêtement. Mais la couleur nouvelle n'est pas nécessairement le blanc : il peut même arriver que le vêtement d'hiver soit plus foncé que le vêtement d'été : c'est ce qui a lieu pour le *Plectrophenax* (ou *Emberiza*) *nivalis*, le bruant des neiges. En été cet oiseau est noir et blanc ; en hiver il se mêle beaucoup de brun, de roux et de noir au blanc de son plumage. Mais le plus souvent l'habit d'hiver est plus pâle que l'habit d'été. C'est ce qui a lieu pour le renne, par exemple, ou pour le phalacope platyrhynque. Chez le phalacope, il y a beaucoup de roux et de noir en été : en hiver, le gris, le blanc et le cendré dominent largement. Le cincle mexicain, aux États-Unis, a la poitrine blanche en hiver. Et beaucoup d'autres exemples pourraient être cités.

D'autre part, il faut observer que la métamorphose manque chez beaucoup d'animaux arctiques. Beaucoup d'animaux de la région polaire conservent, en hiver, la même coloration qu'en été. Le renard et le lièvre s'habillent de blanc, sans doute : mais le glouton et le bœuf musqué conservent leur couleur estivale ; les ptarmigans deviennent blancs en hiver : mais le coq de bruyère ne change pas. L'hermine revêt un pelage blanc — bien connu — à la mauvaise saison : la belette ne fait rien de semblable. Telle espèce de lemming blanchit en hiver, telle autre, non. Et du reste, dans la même espèce, on rencontre des individus qui ne se conforment point à l'usage. Beaucoup de renards gris, ou bleus, restent gris ou bleus en hiver : les autres passent au blanc. Et des animaux qui ont coutume de blanchir en hiver dans leur habitat naturel ne blanchissent pas à la mauvaise saison quand on les a transportés sous un climat plus favorable, exemples : le lièvre polaire restant brun en Irlande, l'hermine ne prenant pas, en France, son pelage blanc.

M. Beddard examine aussi la question très débattue de l'origine du blanchissement en hiver. A quoi tient le changement de coloration ? On a invoqué bien des raisons. Les anciens disaient que l'ours devient blanc parce qu'il se nourrit de neige. On se demande, alors, pourquoi la vache ne devient pas verte, en se nourrissant d'herbe. On a dit encore que le blanc est la couleur de la sénilité, de la décadence ; le blanc serait assez fréquent, parmi les oiseaux, chez les espèces qui paraissent n'être plus à leur apogée, tandis que le noir serait la couleur des races vigoureuses. On comprendrait que les animaux polaires devinssent blancs, étant soumis à beaucoup de privations et de fatigues, et qu'ils devinssent blancs au moment où ces fatigues et privations sont à leur maximum, c'est-à-dire en hiver.

Une autre théorie fait intervenir la sélection naturelle. Il est utile aux animaux polaires de devenir blancs, parce que, dans les vastes espaces neigeux, ils cessent d'être visibles pour leurs ennemis. A première vue, il semble bien qu'il y ait du vrai dans cette interprétation. Les exceptions même lui sont favorables. Le bœuf musqué n'a pas besoin de changer de couleur, il n'a pas d'ennemis sérieux, et il a avantage à rester en troupes,

et celles-ci se formeront et maintiendront mieux si les individus restent bien visibles. Se voyant sans peine, ils se groupent, et ensemble ils résistent sans peine à leur principal ennemi, l'ours polaire. Le corbeau, qui reste noir, n'a rien à craindre non plus : il est assez vigoureux pour résister ou échapper aux petits carnivores. D'autre part, il y a des difficultés, Il n'est pas prouvé que la coloration blanche en hiver soit si utile aux animaux qui la possèdent. Et tels animaux la présentent qui n'en ont pas spécialement besoin : l'ours par exemple. Et il faut noter que l'ours, avec l'âge, devient de moins en moins blanc. Et encore, la possession du vêtement blanc n'a pu jouer un rôle sélectif que si l'adoption du blanc a été brusque et complète dès le début.

En réalité, dit M. Beddard, il ne faut pas trop demander à la sélection naturelle. Il est probable que le froid même est le principal facteur : puisque nous voyons qu'en l'absence de froid le changement de couleur ne se fait pas. Il n'agit pas de même sur tous les animaux : l'ours et le hibou des neiges sont tout blancs, et le corbeau reste tout noir. Mais le corbeau est un arctique de passage : le hibou et l'ours sont des arctiques sédentaires. Le froid, et aussi la sécheresse. Ce serait la sécheresse qui déterminerait la fréquence du blanc dans le plumage des oiseaux de l'Amérique du Nord. Mais d'autre part il faut bien admettre qu'il y a des espèces sur qui ni le froid ni la sécheresse n'agissent, ni aucune des conditions propres aux régions polaires. On peut se tirer d'affaire en disant que les susceptibilités varient selon les espèces, tout comme elles varient, dans une même espèce, selon les individus. Mais, avec tout cela, une explication générale, satisfaisante, fait encore défaut. Et c'est là ce que voulait faire voir M. Beddard.

Les Iguanodons de Bernissart. — Nous avons reçu deux brochures intéressantes de *M. L.-F. de Pauw*, conservateur des collections de l'Université libre de Bruxelles, concernant les fouilles opérées dans le charbonnage de Bernissart, et les Iguanodons dont ces fouilles ont amené la découverte. Il y a là à la fois un historique d'une découverte mémorable, une description fort instructive de la manière dont les restes ont été extraits, conservés, transportés, et ensuite assemblés pour la reconstitution ; enfin, il y a une discussion relative au milieu où vivaient les Iguanodons. L'accord n'est pas parfait entre les indications que donne l'excellent *Guide dans les collections*, du musée de Bruxelles, et celles que donne M. de Pauw. Le *Guide* admet l'existence d'une vallée à l'époque crétacée ; M. de Pauw déclare qu'il n'y a jamais eu de vallée, et que les apparences qui ont permis de croire à celle-ci sont dues à des accidents postérieurs au dépôt des argiles wéaldiennes, à un affaissement consécutif à la formation de puits naturels. M. de Pauw donne aussi des renseignements intéressants sur les modes de locomotion de l'Iguanodon. Ses deux brochures sont fort instructives pour les paléontologistes et zoologistes.

PSYCHOLOGIE

L'intelligence des animaux. — Dans *Monthly Review* du mois de juin, *Sir Herbert Maxwell* examine la question de l'intelligence des animaux, c'est-à-dire la psychologie des animaux autres que l'homme. D'après lui, le problème se ramène à trois questions :

1° Les animaux naissent-ils et restent-ils pendant toute leur vie des automates ?

2° S'ils sont conscients, leur conscience et leur intelligence sont-elles purement les produits physiques de certains changements qui surviennent pendant le développement, et comme telles spontanées au même titre que le développement du tissu organique peut être considéré comme spontané ?

3° L'intelligence consciente est-elle ésotérique, c'est-à-dire due à l'action d'un pouvoir extérieur ou supérieur agissant sur un réceptacle physique favorable ?

A la première question, Sir Hebert Maxwell répond qu'à leur naissance, les animaux sont des automates doués d'états purement affectifs, et inconscients, mais qu'ils sont cependant pourvus d'un mécanisme mental capable de réagir contre les impressions extérieures.

A la seconde question il répond que, bien que le développement de la conscience puisse être considéré comme spontané et congénital, il y a cependant des cas où les individus réalisent des progrès qui peuvent avoir une importante répercussion sur les habitudes de la race.

Quant à la troisième question, l'auteur observe que s'il est peu philosophique d'attribuer, même en vertu d'observations répétées, une connaissance de la physiologie végétale à certaines espèces de papillons, nous sommes bien obligés de nous demander « si la cause première n'est pas aussi une puissante directrice, ayant le pouvoir de communiquer ses desseins aux plus humbles de ses créatures ».

DÉMOGRAPHIE

L'émigration aux États-Unis. — Quelles que soient les difficultés multiples suscitées aux émigrants de l'ancien continent par le gouvernement américain, le nombre de ceux-ci continue à augmenter d'année en année, dans des proportions qui ne laissent pas de faire sérieusement réfléchir à la gravité de cet état de choses. Attirés autant par la prospérité de l'industrie américaine que par la déchéance de la nôtre, les Européens ont envahi les États-Unis au cours de l'année 1902, en bien plus grand nombre que les précédentes années. Si l'on compare en effet les statistiques de 1899 à 1902 inclusivement, on constate que la seule immigration américaine a fait monter de plus de 2 millions le chiffre de la population, et l'année 1902 y entre pour le total respectable de 739 289 émigrés, tandis que les années précédentes donnaient respectivement les chiffres suivants : 361 318 en 1899, 472 126 en 1900 et 522 573 en 1901. L'*Economista* de Florence, a dressé la liste suivante des émigrés, répartis suivant le pays et l'année :

	1902.	1901.	1900.	1899.
Grande-Bretagne	51 338	45 475	49 532	45 844
Allemagne	32 736	22 159	20 768	17 989
Autriche-Hongrie	185 659	133 805	108 701	84 837
Italie	201 266	143 131	111 088	82 297
Russie	123 882	87 384	92 486	76 114
Suède	39 020	24 859	20 785	15 033
Norvège	20 152	13 436	11 059	6 937
Autres pays	48 315	30 137	32 030	16 328
Total pour l'Europe	702 368	500 386	446 449	345 379
Japon	19 298	6 996	14 202	3 772
Asie (moins le Japon)	9 469	8 725	6 659	5 979
Afrique, Australie, etc.	8,154	6 466	4 816	6 188
Total général	739 289	522 573	472 126	361 318

Cet instructif tableau montre comme toujours la prédominance très grande de l'Italie, l'Autriche et la Russie

sur les autres pays d'Europe dans ce mouvement vers le nouveau monde. Il est à remarquer en outre que le nombre des hommes a toujours été supérieur à celui des femmes. Ainsi en 1900 par exemple, sur 472126 émigrés on ne comptait que 155173 femmes. La différence est plus grande encore en 1902, où sur les 739289 émigrés on compte 527301 hommes pour 211988 femmes.

Enfin si nous considérons l'âge de ces émigrés, abstraction faite du sexe, nous trouvons, en calculant sur les 648743 émigrés en date du 30 juin 1902, 35426 personnes âgées de quarante-cinq ans et au delà, 74063 âgées de quatorze ans et au-dessous ; et la grande majorité, 539254, avait entre quinze et quarante-cinq ans.

Ajoutons en terminant, que la comparaison du tableau ci-dessus avec un similaire donnant le mouvement d'immigration de 1870 à 1899, paru dans un précédent numéro sur cette importante question (*Revue Scientifique*, 31 janvier 1903) montre quelle était déjà à cette époque l'intensité de l'exode vers l'Amérique.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Les installations hydrauliques des mines de Coolgardie. — L'eau est l'élément de succès absolument indispensable dans l'exploitation des mines d'or, et dans la région de Coolgardie, naturellement sèche comme une bonne portion de l'Australie, il était essentiel d'amener l'eau en grande quantité, même au prix de dépenses énormes. On a jadis signalé les travaux considérables qu'on avait résolu d'entamer dans ce but, et la conduite géante qu'il serait nécessaire de poser. Aujourd'hui que cette entreprise gigantesque est menée à bien, il est curieux de donner quelques détails à son sujet, et nous pouvons les emprunter à une étude que vient de faire paraître le ministre même des Travaux publics, *M. C.-H. Rason*.

L'eau nécessaire est prise dans un réservoir de vastes dimensions qui a été créé, artificiellement comme de juste, dans les Monts Darling, et qui n'a pas entraîné une dépense de moins de 5900000 francs à peu près. De ce réservoir part une conduite longue de 531 kilomètres et dont le diamètre atteint $0^m,76$; elle est faite de tuyaux d'acier, et elle a coûté plus de 26 millions de francs. C'est sur la rivière Saint-Helena qu'a été établi le barrage qui forme prise d'eau et réservoir, et l'on s'est trouvé en présence de grandes difficultés au point de vue des fondations, une fissure du sol ayant été rencontrée qui descendait à 27 mètres au-dessous du lit de la rivière.

La conduite des eaux est partagée en six sections successives, et à chaque section correspond une station de pompes et un réservoir intermédiaire. Cette installation peut assurer un débit énorme de 27 à 28 millions de litres par jour ; le coût total d'établissement en ressort à 72 millions de francs, les dépenses d'entretien, d'amortissement, de fonctionnement s'élevant à peu près à 8 millions de francs. En supposant que les entreprises minières ne demandent que la moitié seulement du débit maximum de 28 millions de litres dont on dispose cela obligera encore à vendre un bon prix l'hectolitre d'eau. Le réservoir d'arrivée de l'eau à Coolgardie est à 380 mètres au dessus du bassin de captation de la rivière Saint Helena, et c'est pour cela qu'il faut une puissance de 6300 chevaux pour assurer la compression voulue de l'eau et son déplacement, en dépit du frottement, dans la conduite. Le métal de celle-ci a une épaisseur qui varie entre 6 et 8 millimètres ; il peut supporter une pression de 28 kilos par décimètre carré.

Dessèchements dans le Minnesota. — Une grande partie du Minnesota est presque absolument plate, et c'est à peine si sur une étendue considérable, à l'est de la vallée de la Red River, on peut reconnaître de vagues chaînes de partage des eaux entre les divers bassins secondaires : aussi la plupart des cours d'eau divaguent en méandres innombrables et beaucoup d'entre eux vont se perdre dans d'immenses marais. Ce sont naturellement autant de territoires inutilisés pour la culture, et l'on se propose, pour permettre d'en tirer parti, d'y creuser de vastes canaux d'écoulement. C'est ainsi que le canal dit de la Lost River (la Rivière perdue, nom suggestif) drainera 9000 hectares de terres marécageuses ; on en creusera immédiatement trois autres qui, avec le premier, dessécheront au moins 12000 à 13000 hectares, au grand bénéfice, non seulement de l'agriculture, mais encore de la salubrité du pays.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Un poêle réfrigérant. — Il existe un appareil permettant de modérer l'extrême chaleur comme un poêle modère le froid en hiver. L'honneur de cette invention revient à *M. Willis L. Moore*, de Washington.

Naturellement l'appareil à refroidir opère d'une façon complètement opposée à celle de l'appareil à chauffer : l'aliment de ce poêle consiste en petits fragments de glace mélangée avec du sel, afin de créer dans l'appareil un courant se dirigeant vers le bas au lieu de gagner la partie supérieure. Les conduits sont contenus dans un cylindre construit en matière bonne conductrice de la chaleur. L'intérieur en est divisé en deux parties séparées par un diaphragme ayant des ouvertures le long du bord du tube.

La glace est placée dans le compartiment supérieur et des tubes métalliques conduisent l'air à travers cette glace et le diaphragme dans le compartiment inférieur. Ceci est un point important, parce que la glace en petits morceaux a tendance, en fondant, à se condenser en une masse solide qui supprimerait par conséquent les interstices, empêcherait la diffusion de l'air à travers la masse, retarderait et même entraverait tout passage.

Les tubes métalliques assurent donc ce passage, et en s'incrustant dans la glace, servent à la soutenir pour qu'elle ne forme pas dans sa partie inférieure une masse compacte, et permettent enfin la diffusion de l'air à travers les interstices de la glace.

La partie inférieure de l'appareil est également remplie de glace, mais plus finement broyée et mélangée avec du sel, pour abaisser son point de fusion. La circulation de l'air est complétée au bas de l'appareil par plusieurs minces tuyaux de métal débouchant au-dessus du niveau de la glace. Pour empêcher que l'eau provenant de la fonte de la glace de la partie supérieure ne coule au fond du diaphragme et dégoutte dans ces tuyaux, un récipient est placé au-dessus, qui recueille cette eau et la conduit dans le tuyau de dégagement. L'air froid étant plus lourd que l'air chaud, la tendance naturelle de l'air du sommet est de descendre dans l'appareil au moyen des tubes, établissant ainsi un courant qui devient plus fort et refroidit la partie inférieure plus que la supérieure.

L'air froid est ensuite conduit au dehors pas un large tube situé au bas de l'appareil.

On a adapté à la partie inférieure du réfrigérant, un récipient destiné à recueillir toute l'eau condensée par l'atmosphère grâce au contact avec les parois froides du cylindre.

Ajoutons que l'appareil purifie l'air en absorbant dans la glace et l'eau salée les particules de poussière.

Diamants brésiliens. — Comme le rappelait récemment le consul anglais *Furniss*, c'est en 1821 qu'on découvrit les premiers diamants brésiliens dans l'État de Bahia, et plus spécialement dans la Serra do Sincora ; mais on ne chercha à en tirer réellement parti qu'en 1844. C'est à ce moment que se fonda le centre de Sao Joao do Paraguaçu ou de Santa Isabel, sur le cours de la petite rivière Mocuge, affluent du Paraguaçu. Là se trouve toujours le cœur de la région diamantifère : celle-ci se partage en 10 districts, ou plus logiquement en deux sections, dont l'une, au cœur même de l'État, voit ses eaux s'écouler dans le Paraguaçu, tandis que l'autre est dans le sud de l'État et le long de la rivière Pardo. La première est de beaucoup la plus riche et a été exploitée sans interruption depuis 1844 ; il a fallu la découverte des gisements de l'Afrique du Sud pour lui faire perdre une partie de son importance.

On rencontre les précieuses pierres sur tout le cours du Paraguaçu, depuis le point nommé Joao Amaro, à 160 kilomètres de Cachoeira, jusqu'à la source même du cours d'eau ; mais les terrains les plus riches sont situés à la base des collines qui sont à l'est de la Serra das Labras Diamantines, le long des innombrables petits tributaires du Paraguaçu, particulièrement aux environs des villes de Santa Isabel, Chique-Chique, Andarahy et Lençoes. Maintenant qu'on sait que le diamant est formé de carbone soumis tout à la fois à une chaleur énorme et à une pression considérable, on ne s'étonnera pas que les gisements brésiliens contiennent, en même temps que des diamants normalement cristallisés, des masses de carbone dures, amorphes et noirâtres. Pour se procurer les diamants, on recueille, soit en surface, soit dans les crevasses du sol, entre les massifs rocheux plus durs, ce qu'on nomme le *cascalho*, et qui est constitué de roche désagrégée, de sable, de carbone, de diamants dans leur gangue ; on lave ce *cascalho* dans de vastes bassins ou encore dans des canaux où circule de l'eau courante, et l'on s'arrange naturellement pour arrêter les particules les plus lourdes. On lave une dernière fois dans des bassins de bois, et les mineurs reconnaissent immédiatement et mettent de côté les pierres qui contiennent des diamants. Parfois aussi, l'on recueille les sables et les alluvions du fond des cours d'eau, en recourant à des plongeurs, quand cela est nécessaire. Il faut dire que, d'une manière générale, les exploitations sont installées de la facon la plus primitive, et que les mineurs ne s'attaquent guère qu'au *cascalho* qu'il est facile d'enlever.

Toutes les terres diamantifères au Brésil appartiennent à l'État : on accorde la concession de *claims* aux étrangers aussi facilement qu'aux nationaux, à condition qu'ils spécifient expressément par écrit le territoire dont ils demandent la concession, et dont la superficie ne peut excéder 450000 mètres carrés, ni être inférieure à 22 000 mètres. Quiconque se livre à l'extraction de *cascalho* sans licence est frappé de confiscation, même de son outillage. Les pierres se vendent dans les diverses villes de la région diamantifère aux représentants qu'y entretiennent les cinq grandes maisons de Bahia qui se livrent à ce commerce : celles-ci envoient à chaque instant des courriers à leurs représentants, afin de les tenir au courant des prix auxquels ils peuvent acheter. Ces acheteurs ne craignent point, du reste, de se faire concurrence entre eux pour les pierres d'une grosseur ou d'une eau exceptionnelles. Ajoutons que l'extraction est d'environ 2500 carats par mois, mais qu'elle est appelée à diminuer sensiblement dans un avenir prochain, si l'on ne recourt pas à des méthodes d'exploitation plus perfectionnées. La plus grosse pierre trouvée au Brésil pesait 3 150 carats. La plupart des diamants s'exportent non taillés.

L'industrie et l'exportation de la pierre cassée à Cherbourg. — Quiconque interroge les statistiques du commerce d'exportation de Cherbourg, ne peut manquer de remarquer avec étonnement qu'il s'y fait une exportation considérable de pierre cassée : il ne s'agit point de cailloux, de morceaux de pierre irréguliers et quelconques, embarqués comme lest à bord des bateaux qui ne trouvent point de fret, mais bien de véritables cargaisons marchandes. Ce sont des matériaux d'empierrement destinés à la réfection ou à l'entretien des routes des comtés du sud ou du sud-est de l'Angleterre. Cette pierre, qui est du quartzite ou quartz grenu, est embarquée à destination de Shoreham, Rochester, Poole, Gravesend, Ramsgate, Southampton, sur des bateaux anglais qui sont du reste entrés à Cherbourg presque toujours sur lest, et elle se vend en Angleterre sous le nom de granit, quoiqu'elle ne soit pas aussi dure que le véritable granit.

La pierre est expédiée toute cassée de Cherbourg, et cassée à la main, parce qu'on trouve que, cassée à la machine, elle manque de régularité ; elle se débite en deux calibres, et est passée au crible, pour que la classification en soit bien exacte. Il y a quatre importantes compagnies qui se livrent exclusivement à cette industrie dans les environs de Cherbourg, et, d'année en année, l'exportation augmente : actuellement, elle dépasse le poids énorme de 120 000 tonnes.

Fontaine lumineuse en miniature. — *Prometheus* donne la description de ce prétendu nouvel appareil électrique, qui n'est en somme qu'une modification de la fontaine inventée il y a une dizaine d'années par les Trouvé. En effet il se compose essentiellement d'un récipient pour l'eau, en forme de coupe, au-dessous duquel est placé un petit moteur électrique à axe vertical. Ce dernier actionne une pompe circulaire qui, par une série de buses disposées en cercle, envoie une gerbe d'eau qui jaillit au-dessus d'une cloche de verre placée au milieu de la vasque et se rassemble ensuite à nouveau dans celle-ci ; de cette façon, la pompe est continuellement alimentée. De petites lampes à incandescence placées dans la cloche de verre émettent des rayons lumineux qui en traversent les parois et éclairent vivement le jet d'eau, en passant entre les gouttes. Cet ingénieux appareil constitue une originale garniture de salon ; il a en outre l'avantage, pendant la saison chaude grâce à la grande surface d'évaporation de cette eau toujours en mouvement, d'entretenir dans la chambre où il est placé une agréable fraîcheur.

A propos de la télégraphie sans fil. — On sait que le *Times* avait dernièrement inauguré un service d'information avec les États-Unis au moyen de la télégraphie sans fil. Puis pour une raison que la compagnie américaine n'a pas cru devoir faire connaître, ces communications ont dû être interrompues. *M. Marconi*, récemment arrivé

en Angleterre, aurait déclaré, nous dit *Nature*, que les communications transatlantiques ne pourraient être reprises avant deux mois. La compagnie américaine se propose d'étendre ce système de communication en établissant des nouvelles stations à New-York et sur les grands lacs.

La production du cuivre depuis un siècle. — Par suite du développement des besoins généraux, et surtout de certaines industries spéciales comme l'industrie électrique, la consommation et la production du cuivre prennent de jour en jour plus d'extension. Au commencement du XIXe siècle, la production totale du monde ne dépassait point 9000 tonnes, et jusque vers 1885 le taux d'accroissement, tout en étant continu, demeurait assez modeste, puisque l'extraction de 1885 arrivait au chiffre de 164000 tonnes. Brusquement, à ce moment, l'électricité entre en ligne, et en moins de 15 années, la production fait plus que doubler. Pour l'année 1901, elle a été de 513000 tonnes, alors que le XIXe siècle tout entier n'a donné que 9500000 tonnes.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

La bibliographie de l'astronomie. — Un Congrès international de sciences historiques a été tenu à Rome du 2 au 9 avril 1903.

Les principaux sujets traités sont relatifs à l'histoire des peuples, de la littérature, de la numismatique, de l'archéologie, de la philosophie, des sciences, du droit, de la géographie, etc.

La section des sciences a entendu plus de quarante mémoires, parmi lesquels nous citerons celui de *M. E. Lebon*, délégué au Congrès par le ministre de l'Instruction publique, et qui est intitulé : *Plan d'une bibliographie analytique des écrits contemporains sur l'histoire de l'astronomie*.

Aussi ce savant mémoire a été signalé à l'Académie des sciences de Paris par *M. G. Darboux*, secrétaire perpétuel, et par *M. P. Appell* en ces termes :

« Cette publication, surtout très utile aux historiens des sciences, serait bien accueillie par les astronomes, car ils y trouveraient d'importantes citations des différents mémoires publiés au sujet des observations astronomiques. M. Lebon ferait une œuvre éminemment utile à la science en publiant lui-même cette bibliographie comme un complément de son *Histoire abrégée de l'astronomie*, couronnée par l'Académie française. »

Société d'enseignement à Nuremberg. — Il existe à Nuremberg, sous le nom de *Mercur*, une Société commerciale assez intéressante, qui a été fondée pour aider les employés de commerce et les apprentis à étendre leurs connaissances commerciales au moyen de cours du jour et du soir. Ces cours portent sur toutes les langues modernes, la machine à écrire, la sténographie, la tenue des livres, la correspondance, et les rétributions scolaires sont aussi faibles que possible. Pour deux cours par semaine durant 10 mois, on paye 12 fr. 50, et pour deux autres cours, le supplément n'est que de 10 francs. Le nombre des membres de la Société est actuellement de près de 3000 personnes, et des conférences faites durant l'hiver par des négociants, des professeurs, des concerts organisés par des gens de bonne volonté, aident au développement de la Société. Elle possède une bibliothèque de 8400 volumes, et un bureau de placement gratuit pour les membres, bureau qui chaque année trouve des situations pour quelque 700 personnes.

VARIÉTÉS

La station sismologique de Grenoble. — Nous avions, dans notre numéro du 9 mai dernier, fait connaître à nos lecteurs que le sismographe installé au Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Grenoble, qui est à l'heure actuelle le *seul* instrument de ce genre fonctionnant en France et qui a, dans ces dernières années, enregistré une série de secousses lointaines et notamment la perturbation sismique qui a précédé la catastrophe de la Martinique, avait dû être arrêté. Cette suspension était causée par les charges toujours croissantes du Laboratoire dont cet appareil constitue une dépendance et qui ne pouvait plus subvenir aux dépenses occasionnées par l'entretien de l'instrument, les crédits annuels étant absorbés par les besoins de l'enseignement et des collections; *elle menaçait de devenir définitive*.

Nous avons le plaisir d'apprendre à nos lecteurs que grâce à la libéralité d'un donateur qui a tenu à rester anonyme, la *Revue Scientifique* a pu faire parvenir à *M. Kilian*, directeur du Laboratoire de Grenoble, une somme qui assurera le fonctionnement de l'appareil sismographique pendant quelques années et permettra la continuation d'observations intéressantes pour la science.

Les médailles Hofmann. — En 1888, au 70e anniversaire de la date de naissance du grand *Hofmann*, les Allemands ont institué deux récompenses destinées aux savants étrangers qui se sont distingués par leurs découvertes dans le domaine de la science chimique.

Ces deux médailles d'or, lisons-nous dans *Nature*, viennent d'être décernées par la Société Chimique Allemande à *M. Henri Moissan*, et à *Sir William Ramsay*.

Nous devons à notre distingué compatriote la découverte du fluor, du four électrique, de nombreux produits chimiques et d'ingénieux procédés opératoires.

Son émule est l'un des plus célèbres chimistes anglais : son nom se trouve lié à la découverte des nouveaux gaz de l'atmosphère et à la production des basses températures.

Les deux titulaires de la médaille Hofmann ont donc ceci de remarquable que leurs travaux reposent principalement sur les températures extrêmes, les plus hautes pour M. Moissan, les plus basses pour Sir Ramsay.

Le cinquième Congrès international de chimie appliquée. — Le cinquième Congrès international de chimie appliquée s'est réuni à Berlin le 2 juin. L'Empereur a mis à la disposition du Congrès le palais du Reichstag. Les Congrès précédents ont eu lieu à Bruxelles (1894), à Paris (1896), à Vienne (1898) à Paris (1900); et il est désormais décidé qu'il se réunira tous les trois ans. Près de 1500 chimistes ont pris part au Congrès, 456 rapports ou mémoires ont été lus et discutés. La réunion du vendredi 5 juin a été particulièrement intéressante. *M. Henri Moissan* y a parlé sur les *Hydrures métalliques*, et *Sir William Crookes* sur le *Radium*. La prochaine réunion aura lieu à Rome.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 20 juin 1903). — *Mesnil:* A propos du procès-verbal. — *Moussu:* Ablation des organes thyroïdiens au cours de la gestation (Éclampsie). — *Discussion: Charrin.* — *L. Maillard:* Mécanisme de transformation de l'indoxyle urinaire en couleurs indigotiques. — *L. Granjon:* Anesthésie de la dentine par une injection d'un mélange de cocaïne et d'adrénaline dans le périoste alvéolo-dentaire. — *Alfred Giard:* Les faux hybrides de Millardet et leur interprétation. — *H. Cristiani:* Hypertrophie compensatrice des greffes thyroïdiennes. — *Ch.-A. François-Franck:* Congestion active du rein déterminée par l'excitation centripète des filets et du tronc du pneumogastrique. — *Ch.-A. François-Franck:* Répétition spontanée à longs intervalles des réactions réflexes provoquées une première fois par une excitation sensitivo-sensorielle ou psychique. — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels:* Loi de l'action de la trypsine sur la gélatine. Constance du ferment. Action des produits de la digestion. — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels:* Loi de l'action de la trypsine sur la gélatine. Expression mathématique de la loi. — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels:* Étude de la digestion de la caséine par la méthode de conductibilité électrique. — *Lucien Camus:* Recherches sur l'influence des variations de la pression atmosphérique sur la pression sanguine. — *Lucien Camus* et *Maurice Nicloux:* Sur la dissociation de l'hémoglobine oxycarbonée au niveau des branchies. — *Maurice Nicloux:* Sur la glycérine du sang, au cours: 1° du jeûne; 2° de la digestion des graisses. — *Maurice Arthus:* Un exemple de l'activité spécifique de la muqueuse gastrique; du pouvoir labogénique du lait. — *E. Thiercelin* et *L. Jouhaud:* L'infection expérimentale par l'entérocoque. — *Chéneveau* et *Bohn:* De l'action du champ magnétique sur les infusoires. — *Chapman:* Sur la forme du placenta de plusieurs mammifères. — *N. Gréhant:* Influence de l'exercice musculaire sur l'élimination de l'alcool éthylique introduit dans le sang. — *Paul Ferrier:* Langue saburrale et albuminurie. — *Caullery* et *F. Mesnil:* Sur la structure nucléaire d'un infusoire parasite des Actinies [*Fœttingeria* n. g.) *Actiniarum* (= *Plagiotoma actiniarum* Clap.]. — *P. Stephan:* Le développement des spermies apyrènes de *Murex brandaris.* — *Jules Cotte:* Sur la nature des lipochromes. — *Alezais:* Valeur fonctionnelle de l'apophyse coronoïde du cubitus. — *A. Raybaud* et *Ed. Hawthorn:* De la ponction capillaire du cœur chez le cobaye. — *Ed. Hawthorn:* Nouvelle note sur les cultures homogènes du bacille de la tuberculose humaine en eau peptonée et sur la séro-réaction obtenue avec ces cultures. — *Maurice Arthus:* Injections répétées de sérum de cheval chez le lapin. — *Baltesti* et *A. Barraja:* Extraction de divers ferments solubles existant dans le rein humain. — *Battesti* et *Barraja:* Action des produits diastasiques du rein sur divers médicaments.

— BULLETINS ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (V° série. — Tome III, 1902, fasc. VI). — *Azoulay:* Un jouet religieux. — *Chervin:* Crânes, pointes de flèches en silex et instruments de pêche provenant de la baie d'Antofagasta. Momies des Hauts-plateaux de la Bolivie. — *J. de Morgan:* Note sur les âges de la pierre dans l'Asie antérieure. — *P. Godin:* Recherches anthropométriques sur la croissance des diverses parties du corps. — Discussion sur le crime rituel. — *F. Reynault:* Sur la trépanation préhistorique. — *Delisle:* Vieilles coutumes et croyances en Languedoc. — *A. Laville:* Réponse à M. Rutot. — *Doigneau:* Crânes de l'ancien cimetière Saint-Paul. — *P. Poutjatine:* Station nouvelle sur les bords du lac Bologoié. — *Ad. Thieullen:* Le préchelléen en Belgique. — *Ed. Piette:* Gravure du Mas d'Azil et statuettes de Menton. — *Ad. Bloch:* Quelques remarques sur l'anthropologie des Indous exhibés au Jardin d'acclimatation. — *L. Azoulay:* Un progrès important pour les musées phonographiques. Reproductions galvanoplastiques des phonogrammes. Moules métalliques inaltérables. — *L. Azoulay:* Moules galvanoplastiques et moulages en cire des phonogrammes sur cylindres. — *Chervin:* Amulettes pour femmes enceintes et ex-voto. — *Clozel* et *Villamur:* Les coutumes indigènes de la Côte d'Ivoire. — *Chambroux:* Le polissoir de Mézy Moulins. — *G. Courty:* Examen chimique de deux matières colorantes trouvées dans des stations préhistoriques du Périgord. — *Laville* et *Gennetier:* Silex taillés recueillis en place à Ivry-Port. — *Chervin:* Le sens de la circoncision des lèvres dans la Bible. — *Anthony* et *Huguet:* Étude analytique et critique de l'ouvrage « Les races humaines du Soudan français » de M. Sarrazin; — *L. Jouron:* Haches emmanchées trouvées enfouies, isolées de toute sépulture et de tout squelette.

— ARCHIVES DE PSYCHOLOGIE (mars 1903). — *Naville:* Linéaments de psychologie esthétique. — *Lemaître:* Jenny Azaéla, somnambule genevoise au siècle dernier. — *Claparède:* La faculté d'orientation lointaine.

— LA SCUOLA POSITIVA (mars-avril 1903). — *E. Ferri:* Discorso sulla riforma giudizarea. — *Niceforo:* Lignes générales d'un programme nouveau pour l'étude et l'enseignement de la criminologie.

— JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS (mai 1903). — *Lowenthal:* L'état sanitaire de l'armée française en 1900. — *Cauderlier:* Note sur le calcul de la morbidité.

Publications nouvelles.

— BETRACHTUNGEN ÜBER DAS WESEN DER LEBENSERSCHEINUNGEN, par *M. R. Neumeister.* — Un vol. in-8° de 107 pages; Iéna, Gustav Fischer, 1903.

Il y a toujours eu conflit, dit l'auteur, dans le concept du protoplasma, entre la théorie mécanismique et la théorie vitaliste. L'auteur se déclare adversaire de cette seconde théorie qu'il considère comme ayant fait son temps. Il prétend d'autre part que la théorie mécanismique peut parfaitement tenir lieu du matérialisme et que ces deux théories à la vérité n'en font qu'une. Tout en nous prévenant dans la préface qu'il n'a pas la prétention d'avoir fait de nouvelles découvertes en la matière, l'auteur donne un bon résumé historique de la question dans les premières pages de son ouvrage. Il définit ensuite ainsi le concept du protoplasma : le protoplasma est pour nous un concept chimique. L'auteur conclut en ces termes : C'est pourquoi nous soutenons, qu'en vérité, nulles autres forces n'agissent sur la matière vivante que celles qui émanent aussi de la matière inanimée; mais pourtant, d'un autre côté, des propriétés physiques sont inhérentes au protoplasma en activité, propriétés qui revêtent un caractère transcendantal.

— LA CHIMIE DANS L'INDUSTRIE, DANS LA VIE ET DANS LA NATURE, par *Auguste Perret.* — Un vol. de la *Petite Encyclopédie scientifique du XX° siècle:* Paris, Schleicher, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Excellent petit livre qui présente au lecteur la matière animée et inanimée dans son activité intense et continuelle; et qui passe en revue les innombrables actions chimiques au milieu desquelles nous sommes plongés, depuis celles qui se passent en nous en tant qu'êtres vivants jusqu'à celles que nous provoquons pour nous aider dans la lutte pour l'existence, en industrie, en hygiène, en médecine, etc.

— LES RICHESSES HYDRAULIQUES DES ALPES FRANÇAISES, Conférence faite à la Société de géographie commerciale de Paris, par *P. Bougault.* — Une broch. de 15 pages; Paris, Nony, 1903. — Prix : 0 fr. 50.

L'emploi de la « houille blanche » ouvre une ère industrielle nouvelle. Le siècle passé a été le règne de la vapeur, c'est-à-dire de la houille noire, et la suprématie a appartenu à l'Angleterre. Il semble que dans la lutte nouvelle engagée l'avantage doive nous revenir. Les richesses hydrauliques abondent en effet, non seulement dans les régions montagneuses de France — Isère, Savoie, Pyrénées, Vosges, Doubs, — mais même dans la plupart de nos départements. L'utilisation de ces ressources et leur transformation en force motrice est donc d'un puissant intérêt pour nous. Dans cette intéressante étude, M. Bougault précise et résume ce problème capital pour notre pays.

[illegible] les Horloges [illegible] de la [illegible] dans la séance géné- [illegible] fondé par [illegible] sujet inté- [illegible]

[illegible] consistera. [illegible]

[illegible] à cet effet [illegible] est le suivant : *Une* [illegible]

[illegible] pour le con- [illegible] part.

[illegible] ou ne le [illegible] serait reportée [illegible]

[illegible] en français. [illegible] ne seront pas [illegible] répétée sur un [illegible] de l'auteur et [illegible]

[illegible] décembre 1904, [illegible] des Arts. Bâtiment [illegible] *Monsieur le Président* [illegible]

[illegible] pas rendus à leurs auteurs. [illegible] partie.

[illegible] ne seront pas réclamés pen- [illegible] proclamation des résul- [illegible] propriété de la Classe [illegible]

[illegible] du 20 au 26 juin 1903

[illegible] de France.

[illegible]	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
	[illegible]	MAXIMUMS.
[illegible]	[illegible] M. Mou. [illegible] M. Ventoux.	24° Perpig.: 35° Tunis: 28° Athènes, Aumale, Biskra.
[illegible]	[illegible] M. Vent. [illegible] 4° Brio.	26° I. Sanguin.: 34° Tunis; 32° Lagh.: 30° Athènes, Patras.
[illegible]	[illegible] M. Moun.: [illegible] Pic-du-Midi, Stora.	29° Iles Sang.; 35° Lagh.; 31° Biskra: 30° Aumale.
[illegible]	[illegible] P. d. M.: [illegible] Stora.	29° Biarritz: 42° Biskra; 36° Laghouat: 31° Aumale.
[illegible]	[illegible] Brio: 5° [illegible] Mont Moun.	29° I. Sang.; 35° Aumale, Bisk. 33° Lagh.: 32° Barcelone.
[illegible]	[illegible] P. d. M. [illegible] Hermosand.	30° Marseille: 38° Lagh., Aumale: 34° Madrid, Biskra.
[illegible]	[illegible] Herm.: 5° [illegible] Stora.	32° Cette: 38° Lagh.: 36° Madrid: 35° Aumale, Tunis.

[illegible] *Vesper, l'Etoile du Soir* ou *du Berger*, [illegible] à l'W. après le coucher du Soleil et at- [illegible] culminant à 3h12m7s du soir. — *Mars* illumine [illegible] la partie de la constellation de la [illegible] de *l'Epi* pendant un peu plus de la pre- [illegible] de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur [illegible] du soir. — Quadrature du Soleil et de *Mars* le 6, [illegible] passant au méridien vers 6h du soir. — Le 9, [illegible] de *Vénus* sera maxima : la planète sera donc [illegible] brillante. — Le 10, marée de coefficient 0,78. — [illegible]

L. B.

[illegible] 43542. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 2 — 4e SÉRIE — TOME XX — 11 JUILLET 1903

371,4

PSYCHOLOGIE

Le problème de l'éducation (1).

Je me propose de vous parler ce soir, du problème de l'éducation. Après les aperçus présentés dans nos précédents entretiens, après les conclusions rapides par lesquelles j'ai terminé, récemment, ma causerie sur l'éducation scientifique, il me paraît inutile d'insister de nouveau sur l'importance de la question; ce serait faire injure à mon auditoire. C'est de la solution donnée à ce problème que dépend l'avenir du monde.

Mais j'ai le devoir de signaler l'étendue que présente un tel sujet. Il pourrait facilement remplir un cours d'une cinquantaine de leçons. Je ne prétends donc par l'épuiser, et c'est à peine si j'ose dire que j'aurai pu l'aborder seulement. Mon but est d'ailleurs non pas de formuler des solutions, mais de pousser mes contemporains à les chercher, en les invitant à porter leurs réflexions sur ce problème. Cette invitation, ce n'est pas à vous qu'elle s'adresse; ceux qui m'écoutent sont sur ce point convertis à l'avance, je le sais. Mais grâce à la publicité, ce que nous disons ici peut être entendu au dehors; et je ne désespère pas de voir cette libre tribune, ouverte si généreusement par l'École de psychologie à toutes les bonnes volontés, contribuer un peu à secouer la torpeur générale, à dissiper les préjugés et les erreurs.

En résumé, je n'ai pas la prétention de traiter la question, mais plutôt de conduire tout le monde à la traiter, l'orientation de l'éducation ne pouvant résulter que d'une poussée générale des esprits, non pas de telle ou telle impulsion particulière.

Même en partant de ce programme bien modeste, l'obligation de se restreindre s'impose. Je me conformerai à cette obligation en laissant de côté les sujets spéciaux examinés précédemment, et en m'attachant aux principes plutôt qu'aux détails.

Ce sont ces principes que nous allons établir à grands traits dans une première partie. Dans la seconde, nous essaierons d'en examiner les conditions d'application, en tenant compte du milieu et du temps.

Avant d'entrer en matière, j'ai encore un devoir à remplir, afin d'éviter toute équivoque. Le meilleur hommage que l'on puisse rendre à un auditoire, quand on cherche à le convaincre, non pas à le surprendre, c'est la franchise; c'est l'abandon systématique des petites hypocrisies oratoires, par lesquelles on se propose de flatter ses opinions, ou celles qu'on lui attribue, de mettre en œuvre des ménagements habiles ou des restrictions calculées. Il est bien entendn que tout ce qui se dit à cette place engage celui qui parle, mais n'engage que lui. Je vous livrerai donc ma pensée personnelle, très nettement et sans ambages, dussé-je être par quelques-uns taxé de brutalité.

On dit souvent qu'il y a des opinions respectables, ou encore que toutes les opinions sincères sont respectables; je ne suis pas de cet avis; j'estime au contraire qu'aucune opinion n'est respectable *a priori*, et que nous ne devons notre hommage qu'à la vérité, du moins à ce que nous estimons en conscience être la vérité. Ce qui est infiniment respectable, par exemple, c'est la liberté pour les autres

(1) Conférence faite à l'Institut psycho-physiologique, le [illegible] mars 1903.

d'user de la même indépendance. Je dis ce que je pense, tout ce que je pense; mais mon voisin a le droit de penser autrement, et de me le dire non moins nettement. Personne n'est infaillible, et sans la liberté de l'erreur, jamais l'humanité n'aurait fait un pas en avant.

Cette déclaration me semblait indispensable à cette heure. A mesure que nous avons avancé, en effet, les idées présentées ont pris un caractère de généralité de plus en plus grand, de telle sorte que nous sommes maintenant sur un terrain où le contrôle de la logique pure, le criterium direct de la science ne sont plus d'une application aussi facile.

I

J'aborde maintenant le sujet et je débute, pour poser le problème, par une définition qu'il est possible d'énoncer à cette heure, grâce à nos explications précédentes, mais que je n'aurais pu donner plus tôt, sous peine d'obscurité.

A mon sens, voici comment se pose le problème de l'éducation :

Étant donné un être humain venu au monde, développer harmonieusement toutes ses facultés, de manière à porter au maximum son activité, dans une direction utile à lui-même et à ses semblables.

Immédiatement, il nous faut reconnaître qu'une solution absolue est impossible, dans les termes où se trouve posée la question. Mais la seule façon de s'orienter vers la vérité est de procéder ici comme nous le faisons dans le domaine scientifique; nous nous proposons un but idéal, irréalisable, mais duquel nous pouvons sans cesse nous rapprocher de plus en plus, sans que jamais il soit permis de fixer une limite à l'approximation possible. En substituant des abstractions à la réalité, nous avons une fois de plus constaté l'imperfection de la science et de la pensée, en même temps que leur perfectibilité indéfinie. L'absolu reste hors de notre atteinte; et cependant ce n'est que par la préoccupation de l'absolu que nous pouvons nous guider dans le domaine du relatif qui seul nous intéresse immédiatement. Il faut même se féliciter, si l'on y réfléchit un peu, de penser que le problème de l'éducation restera posé éternellement, que toujours il méritera, plus qu'aucun autre, l'attention et les efforts de l'humanité. Du jour où celle-ci devrait renoncer à s'améliorer, il ne vaudrait plus la peine de vivre.

Dans les conditions qui résultent de notre définition, l'éducation, on le voit, s'exerce de la naissance jusqu'à la mort. Il n'est pas un instant, en effet, où nous ne puissions trouver matière à un développement plus complet d'une de nos facultés, à une possibilité d'augmenter le champ de notre activité. Mais, au cours d'une existence humaine normale, deux périodes bien distinctes sont à considérer : la première s'étend jusqu'à l'instant où l'être commence à pouvoir sans danger physique et moral rester privé d'un guide, d'un conducteur, et c'est à celle-là que s'applique l'*éducation proprement dite*. Quant à la seconde, qui part de l'âge adulte et se termine avec la vie elle-même, l'importance n'en est pas moins grande au point de vue éducatif; mais alors c'est à soi-même qu'est confiée la mission d'éducateur; sous l'influence du milieu ambiant, des habitudes antérieures, des événements accomplis chaque jour, on agit, consciemment ou inconsciemment, sur ses propres facultés; c'est ce qu'on peut appeler la période de l'*auto-éducation*, de l'éducation qu'on se donne à soi-même. Pour employer le mot si juste de Spencer, dans la première période, le gouvernement vient du dehors; dans la seconde, il vient du dedans.

De cette auto-éducation, nous ne parlerons pas ici; non qu'elle soit moins importante que l'autre en résultats; ce serait une grave erreur de le croire. Mais à cause de sa nature même, elle se dérobe pour ainsi dire à toute règle générale; et d'ailleurs, l'éducation proprement dite réagit au plus haut point sur l'auto-éducation. La direction intellectuelle, physique et morale que l'homme s'imprime est pour une grosse part la résultante de l'éducation reçue par l'enfant.

Avec la restriction que nous venons d'introduire et qui nous paraissait indispensable, la question conserve encore une singulière ampleur. Depuis la mère jusqu'aux professeurs des facultés, quelles légions d'éducateurs exerceront leurs efforts sur l'enfant, en attendant le jour où il pourra devenir son propre guide !

Cette action continue, incessante, comme je l'ai dit précédemment, doit avoir pour objet le triple développement physique, intellectuel et moral de l'être humain. Je ne reviendrai pas sur le chapitre de l'éducation physique; il est inutile de se répéter.

A propos de l'éducation intellectuelle, j'ai insisté principalement jusqu'ici sur le côté scientifique. Je persiste à y voir la base fondamentale de toute éducation raisonnable, et cela pour plusieurs motifs : en premier lieu, parce que c'est uniquement par les notions scientifiques qu'on habitue l'esprit à ne pas se contenter de rêveries ou de chimères, à passer toutes choses au crible de la raison, à apporter dans ses jugements une méthode rigoureuse; secondement, parce que, malgré les apparences et les préjugés, ces notions sont les plus faciles à faire pénétrer dans l'esprit de l'enfant, et en même temps celles qui peuvent avoir pour lui le plus d'attrait; enfin, parce que l'abondance des applications actuelles de la science nous oblige à acquérir au moins

les premiers éléments de la science, sous peine de vivre comme des aveugles errant dans la foule.

Mais la science proprement dite ne constitue pas l'éducation tout entière. Celle-ci doit comprendre dans son ensemble l'étude de la nature et celle de l'homme. L'enseignement de la géographie, qui du reste tend de plus en plus, elle aussi, à s'orienter dans une direction scientifique, celui de l'histoire, doivent donc tenir une place des plus importantes dans l'éducation; celui des langues dont se servent ou se sont servis les hommes n'est pas non plus à négliger, surtout en raison de l'utilité pratique des langues vivantes.

Il importe ici de dissiper une équivoque possible.

On a souvent reproché aux personnes qui préconisent des réformes dans l'enseignement classique, et surtout dans l'enseignement classique français, de vouloir abolir la culture des langues mortes, de ces langues qui ne se pratiquent plus aujourd'hui et qui n'ont plus, pour nos contemporains, une utilité directe; on les a accusés, en particulier, de vouloir supprimer l'étude du grec et du latin.

Rien n'est plus inexact. Il serait absurde, en effet, de penser qu'un jour l'humanité viendrait à ne plus avoir connaissance de langues qui ont produit les chefs-d'œuvre de l'esprit humain que vous savez, de même qu'elle a perdu le souvenir des idiomes pratiqués par les peuplades barbares qui ont pu exister il y a vingt ou trente mille ans!

Mais autre chose est de cultiver des connaissances aussi spéciales que celles-là, ou bien de vouloir en faire la base fondamentale de l'enseignement de toute la jeunesse d'une nation.

Autant donc il serait insensé, selon moi, d'abolir tout enseignement de ces langues mortes, autant il le serait de prétendre les maintenir de toute force à la place qu'elles occupent aujourd'hui.

Il est indispensable à un pays de ne pas perdre la culture des choses artistiques, et cependant, a-t-on jamais pensé à introduire, comme élément fondamental de l'éducation, l'enseignement de la musique, de la peinture ou de la sculpture, distribué à toute la jeunesse d'un peuple?

Il est utile que l'on puisse consulter les vieux manuscrits, et les élèves de l'École des Chartes rendent assurément de grands services. Partant de là, pourrait-on raisonnablement soutenir qu'il faut enseigner, dans toutes les écoles de la France ou d'une nation quelconque, cette science particulière qui consiste dans le déchiffrement des vieux manuscrits, des vieilles chartes, des vieux documents, pour lequel des aptitudes et une éducation particulières sont indispensables?

Le latin et le grec font partie du domaine des connaissances utiles, intéressantes, mais qui, par leur nature même, doivent rester l'apanage d'un petit nombre, d'une élite, — si l'on veut employer cette appellation. Ces dépositaires de connaissances très spéciales seront chargés, dans l'enseignement supérieur, par exemple, de continuer les traditions en formant les générations de spécialistes appelées à leur succéder. La place de l'enseignement du grec et du latin doit être surtout dans l'enseignement supérieur; et il serait monstrueux, selon moi, de prétendre continuer à donner à l'étude de ces langues l'importance qu'elle a eue dans le passé et qui lui est encore accordée à l'heure actuelle.

On a soutenu, je le sais, que la connaissance de la langue latine est indispensable pour bien connaître la langue française. Il y a bien des années, Alphonse Karr, — et celui-là ne parlait pas par jalousie, car il répétait souvent qu'il avait été un fort en thème, — répondait à cet argument par cette boutade pleine de justesse: C'est aussi raisonnable que si, pour faire de solides biceps à un homme, on regardait comme indispensable de l'exercer, pendant toute sa jeunesse, à porter une chaise en équilibre sur le bout de son nez!

Les faits sont d'ailleurs nombreux qui protestent contre cette thèse et en montrent le néant; il serait facile de citer de nombreux écrivains, des hommes d'État, des orateurs qui, dans leur enfance, n'ont jamais reçu la moindre notion de grec ou de latin, et qui, cependant, ont excellemment écrit et parlé dans leur langue; par contre, vous savez que ceux-là sont légion qui, après avoir été bourrés de grec et de latin, écrivent le français d'une façon regrettable.

J'ai parlé aussi de l'histoire; je veux dire deux mots de la façon dont elle est enseignée; en faisant allusion surtout au premier enseignement, à celui qui appelle, au point de vue pédagogique, le plus de réformes.

On peut dire aujourd'hui, sans rien exagérer, que l'histoire, telle qu'elle est généralement présentée dans le domaine classique, est une énumération de dates, une chronologie rebutante qui exaspère la mémoire; c'est en même temps un étalage de tous les vices et de tous les crimes. On n'est pas très sûr, on l'est même fort peu, de l'exactitude des faits, mais on s'attache à la précision des dates; et l'on s'efforce de concentrer l'attention sur un certain nombre d'individus d'apparence providentielle, en choisissant, dans les actes de ces individus, les plus répugnants et les plus abominables pour en faire la substance de l'enseignement. Ce ne sont que guerres, massacres, parfois ruses diplomatiques; les supplices, les persécutions, les assassinats agrémentent le récit et viennent en rehausser l'intérêt.

On ne voit guère que cela dans l'histoire telle qu'elle est enseignée aux enfants; en sorte qu'au

point de vue moral, sur lequel j'aurai à revenir tout à l'heure, on peut affirmer que c'est l'enseignement le plus déplorable et le plus funeste de tous, car il en ressort la glorification continuelle de la violence contre la faiblesse, de l'imposture contre la vérité.

Quant à l'évolution même des races humaines et des nations, quant aux circonstances qui ont amené un peuple à se transformer, à s'affranchir graduellement de ses misères primitives, il n'en est pour ainsi dire pas question.

Si l'on s'attachait, pourtant, à prendre la quintessence de cette philosophie de l'histoire dont Michelet, Quinet et bien d'autres ont tracé les premières lignes; si, par la méthode employée notamment par Augustin Thierry, on s'efforçait de donner à cette étude un caractère anecdotique, attirant, en faisant, cela va sans dire, une sélection aussi sage que possible dans les faits dont on essayerait de faire passer le tableau sous les yeux de l'enfant, je crois que l'on arriverait sans trop de peine, à opérer, dans cette branche de l'enseignement, une transformation fondamentale, et profondément désirable.

Mais je n'insiste pas davantage, ayant une course un peu longue à fournir encore ce soir.

En toutes ces matières, les mêmes principes généraux sont applicables. Il s'agit, non pas de donner à l'enfant un fatras incohérent de connaissances nombreuses, mais de faire une sélection, en s'en tenant aux éléments les plus fondamentaux, en proportionnant l'étendue de l'enseignement à l'âge et aux facultés de chaque enfant, et en développant d'une façon graduelle le champ intellectuel des connaissances qu'on lui fait acquérir. La grosse affaire est de savoir bien, non de savoir beaucoup; comprendre un petit nombre d'idées fondamentales, auxquelles successivement pourront venir se rattacher les autres, c'est la seule préparation rationnelle d'une instruction complète. D'ailleurs, c'est parallèlement que doit être conduite l'initiation intellectuelle, dans les diverses branches énumérées plus haut.

Quant aux moyens, je ne me lasserai pas de le redire, ils doivent consister dans l'attraction perpétuelle présentée à l'enfant, dans l'éveil de sa curiosité, dans une prudence extrême en ce qui touche l'exercice de la mémoire, et surtout dans une étude incessante et infatigable du petit cerveau qui nous est confié. Ici, du reste, le côté intellectuel vient se lier étroitement au côté moral de l'éducation; c'est en faisant appel à la raison de l'enfant qu'on lui apprendra à être raisonnable; c'est en se montrant bon et juste envers lui qu'on lui enseignera la justice et la bonté, dont il porte en lui les germes ne demandant qu'à se développer.

Le fléau qu'il faut éviter par-dessus tout, la véritable peste de l'éducation intellectuelle, c'est le dogme; et je n'entends pas donner à ce mot l'acception étroite qu'il emprunte à l'idée religieuse; je me place en ce moment à un point de vue beaucoup plus général. Il y a des dogmes en histoire, en arithmétique, aussi bien que dans les catéchismes.

Certes, raconter à un petit enfant que Josué a arrêté le soleil, que Mahomet a fait je ne sais quelle ascension fantastique, ou lui énumérer comme vérités authentiques les incarnations de Vishnou, c'est commettre sur son cerveau un attentat et faire œuvre d'abrutissement, non d'éducation; mais est-on moins coupable quand on lui fait apprendre par cœur une définition de la multiplication, incompréhensible pour lui, réciter de mémoire la liste des sous-préfectures ou la table de Pythagore, ou répéter qu'il faut admirer Louis XIV parce que c'était un « grand roi » et s'incliner très bas devant Rome parce que les Romains étaient « une grande nation »?

Qu'il s'agisse d'histoire, de science, de littérature, de n'importe quelle section du domaine intellectuel, il est indispensable de ne jamais rien imposer à l'esprit de l'élève, mais de l'amener de lui-même à la vérité par les voies les plus attrayantes et en évitant tout abus de la mémoire. En même temps, il importe au plus haut degré de développer en lui la volonté, qui demande une éducation, aussi bien que les autres facultés, et qui représente peut-être la plus précieuse et la plus rare des qualités applicables à la pratique de la vie.

Ici, je m'interromps pour donner quelques instants la parole à un écrivain dont je suis loin de partager toutes les idées, mais dont la sincérité est telle, dont le talent est si réel, que je tiens à vous citer textuellement quelques passages d'un article publié tout dernièrement dans la *Revue Bleue* (1) sous le titre : *l'Émancipation de l'Enfant.*

L'idée de l'auteur, qui signe M. Daubresse, — une femme, m'a-t-on dit, — est la suivante : en considérant notre monde actuel, on constate qu'une transformation profonde s'est accomplie dans la cellule familiale, dans l'organisation de la famille. Les parties composantes de l'agrégat familial semblent devoir se disposer d'autre façon; certaines d'entre elles tendent à devenir prédominantes, à rompre l'unité primitive et à donner un résultat différent de celui qui a été connu et accepté jusqu'ici.

Ce qui caractérisa la famille romaine, comme plus tard la famille française, c'est qu'elle fut hiérarchisée; son représentant, son chef naturel et son maître fut son fondateur : le père de famille; et, après lui, sous sa dépendance immédiate, se rangeaient : la mère, les enfants, les serviteurs.

Peu à peu, la discipline primitive, assez rude, s'adou-

(1) N° du 21 mars 1903 : M. Daubresse, *l'Émancipation de l'enfant.*

cit; les mœurs et l'usage apportèrent quelque tempérament. Elle devint affectueuse, consentie, acceptée; mais elle continua de subsister presque sans conteste.

La loi française la sanctionna en déclarant que la femme devait obéissance à son mari. Elle le manifesta clairement en enlevant à la jeune fille son nom, — le signe extérieur et comme le titre de sa vie, — pour lui donner le nom de l'homme qu'elle épousait, absorbant ainsi d'un coup sa personnalité dans la personne du chef de la communauté.

Les enfants nés de l'union durent porter le nom de leur père; l'ensemble constitua un tout si fortement lié qu'il donna, pendant de longs siècles, l'illusion d'une indissoluble unité.

Il en fut ainsi jusqu'à peu près vers le milieu du XIX[e] siècle. A ce moment, les premiers symptômes d'une désagrégation familiale commencèrent à se manifester.

Suivent alors quelques indications sur les débuts du mouvement féministe :

Ce mouvement, nous l'avons étudié ici même (1) et n'y reviendrons pas; mais on aurait tort de croire que la dissociation se bornera là, les causes qui l'ont produite continuant à agir avec une force sans cesse accrue.

Par voie de conséquence, ce premier trouble en entraînera bientôt un autre aussi grave. Il est sans doute possible, sinon de le prévenir, au moins d'en atténuer, à l'avance et dans une certaine mesure, les effets désastreux. L'émancipation morale et matérielle de la femme, qui sera demain chose accomplie, sera suivie, à brève échéance, de l'*émancipation de l'enfant*.

. . . .

L'émancipation de l'enfant est proche, disons-nous, mais il faut préciser le sens de ce mot : émancipation. Nous n'entendons pas dire que les enfants, comme les femmes, s'aviseront de leur triste sort et qu'ils formuleront contre leur famille, *sæva mater*, des revendications plus ou moins justifiées ; mais ce qu'ils ne feront pas, d'autres le feront pour eux et se chargeront de proclamer, à voix haute, les « droits de l'enfant ».

Déjà, des âmes généreuses ont démontré le droit de l'enfant à vivre, à être instruit, secouru, même malgré sa famille. D'autres ont demandé, pour l'enfant, le droit de choisir la religion qu'il préfère, lorsqu'il sera en âge d'examiner les différents systèmes de croyances qui se partagent l'humanité.

Et plus loin :

Nous examinerons, ce qui nous intéresse davantage, les causes qui concourent, en ce moment même, à libérer l'enfant de tous les préjugés d'obéissance acceptés jusqu'ici par tous comme le fondement nécessaire de l'autorité parentale.

Cette libération des préjugée est l'essence même de l'émancipation.

M. Daubresse montre ensuite la place prépondérante, — excessive, à son avis, — que prend l'enfant dans notre société actuelle. Il cite plusieurs exemples à ce sujet et, dans le nombre, lorsqu'il passe de ce que l'on appelle vulgairement « le monde » aux milieux populaires, il en est un qui vaut la peine d'être retenu, car il montre combien les résultats de l'instruction, lorsque celle-ci se borne à nos malheureux essais primaires, sont insuffisants, au point de vue social comme au point de vue moral :

La mère d'une petite fille de huit ans cause avec la directrice d'une école de la Ville de Paris et la remercie des progrès de sa fille. Elle ajoute, en terminant : « Nous sommes bien heureux, son père et moi, qu'elle ait appris à lire : maintenant elle nous lira le feuilleton!!! »

L'auteur ajoute :

Combien d'entre ces pauvres petits lisent « le feuilleton », et puis aussi le fait divers, et puis... et puis... se nourrissent de tout ce pain de mauvaise qualité que débitent quotidiennement tant et tant de feuilles à un sou, aliment inoffensif — peut-être — pour les grands; mortel pour les petits dont le caractère vacille au seuil de notre triste vie de civilisés.

Après un examen de la situation qui résulte de cet état social, voici maintenant la conclusion qui en ressort :

Il y a, au fond de nos consciences, comme un malaise moral qui nous rend faibles et mal résistants. La plupart d'entre nous souffrent de l'incertitude d'une direction morale à suivre. Libérés, nous aussi, de beaucoup de croyances religieuses; ayant abandonné bien des dogmes, et du même coup — ce qui est regrettable — la morale à laquelle ils semblaient liés, nous demeurons indécis et vagues. Restés honnêtes, grâce à nos habitudes de santé morale, observateurs des règles de conduite traditionnelles, nous sentons que ce n'est pas tout.

. . . .

Lorsque, dans sa marche incessante vers le devoir, l'homme est contraint de laisser en arrière quelqu'un de ses glorieux paradis, il souffre de leur abandon; silencieux, remâchant sa tristesse, il continue un peu plus pesamment son âpre route vers l'avenir assombri. L'enfant subit le contre-coup de ces malaises ; ses petits pas creusent leur légère empreinte derrière les pas alourdis de ceux qui le précèdent, ses yeux clairs interrogent leurs yeux remplis de larmes et il ne reçoit, pour réponse, que le « je ne sais pas » déçu de nos ignorances lassées.

Le grand mal, selon l'auteur, c'est l'atrophie de la volonté :

Demandez autour de vous, interrogez les précepteurs, les instituteurs, les médecins, tous ceux qui pénètrent dans les familles, ils vous diront que l'enfant, tel qu'on l'éduque aujourd'hui, gaspille une liberté vers laquelle il aspire, mais dont il ignore l'usage ; comme on ne lui apprend pas ce qu'il faut vouloir, il ne veut pas ce qu'on lui demande; il n'a pas de volontés, il n'a que des « nolontés ». Marcel, Paul ou Jacqueline ne « veut pas » apprendre ses leçons, ne « veut pas » sortir, ne « veut pas » se soigner, et ainsi du reste. Menaces, prières, réprimandes viennent à bout de ces résistances. Quelle dépense inutile de part et d'autre !

(1) *Les Directrices du Féminisme*. (*Revue Bleue*, 20 septembre 1902.)

L'instruction, l'éducation, du jour où elles sont entreprises, devraient porter sur ce point essentiel : le *développement du caractère par l'exercice constant de la volonté*.

La difficulté, pour l'éducateur, consiste ici à garder la juste mesure et, en mûrissant le jugement, à laisser au principe d'action sa spontanéité et comme le ressort nécessaire. A mesure qu'il avance en âge, une grande part doit être faite à l'enfant dans sa propre éducation; il doit y collaborer, s'y intéresser, sentir qu'il n'est pas une « chose » aux mains de celui qui l'élève, mais une vie qui cherche la loi de son meilleur développement. Ainsi il sera peu à peu rendu capable de continuer le travail commencé en lui-même.

M. Daubresse se trouve ensuite amené à citer un passage du docteur Payot, dans son ouvrage : *l'Éducation de la Volonté*.

« Alors que la religion régnait sans consteste sur les esprits, le problème de l'éducation de la volonté ne pouvait se poser... Aujourd'hui, cette direction fait défaut pour la majorité des esprits pensants; elle n'a point été remplacée... »

Pour ceux qui ont irrémédiablement perdu la foi, *il faut* qu'elle soit remplacée, car un être humain sans direction n'est plus qu'une force aveugle, productrice des pires catastrophes avant son souhaitable anéantissement. Volonté ! puissance incalculable, force des martyrs et des héros, toi qui sais accomplir de tels miracles, et qui, au doux pays de France, as fait fleurir de si magnifiques dévouements, jamais nous ne saurions assez te louer, t'exalter, t'invoquer comme une déesse bienfaisante; jamais nous ne pourrons t'élever assez d'autels, à moins de te donner asile en chacun de nos cœurs, et d'y brûler sans cesse pour toi toutes nos lâchetés au feu de tous nos enthousiasmes.

L'instruction est-elle un remède suffisant ? Vous avez vu ce qu'il en est pour l'instruction primaire; vous allez voir ce que pense l'auteur de l'instruction en général et combien ses idées coïncident avec quelques-unes de celles exprimées dans les citations dont se trouve parsemé le livre de M. G. Le Bon dont je vous ai parle la dernière fois :

On admet, en physiologie, qu'il faut que les aliments soient assimilés, c'est-à-dire qu'ils se transforment en notre propre substance pour renouveler et entretenir l'ensemble des forces qui constituent notre vie; mais, en psychologie, il semble n'en être pas de même : c'est une suralimentation continue, sans assimilation possible; c'est, sous une autre forme, le renouvellement du supplice connu sous le nom de question de l'eau : l'infortuné patient était gorgé de liquide; ici, c'est de savoir qu'on l'abreuve jusqu'à étouffement. Pendant des heures et des heures, chaque jour, on introduit, dans les cerveaux enfantins, une foule d'idées qui s'y coudoient, s'y heurtent, s'y bousculent, et en sortent sans plus de raison qu'elles y sont entrées.

Tous nos petits princes de Danemark pourraient véridiquement répondre, à qui les interroge sur ce qu'ils savent :

...Des mots, des mots, des mots.

Une telle méthode est plutôt défectueuse au point de vue qui nous préoccupe, elle entraine mal les futurs athlètes, ou simplement les enfants des hommes, au bon combat qu'ils doivent soutenir; elle laisse sottement dormir la plus belle, la plus précieuse de nos forces, la seule en laquelle nous puissions encore mettre notre espérance : la volonté.

Je tenais, à propos de cette question de l'éducation de la volonté, à faire passer sous vos yeux ces citations à mon avis tout à fait remarquables.

Qu'on déplore, ainsi que semble le faire l'auteur, les transformations opérées dans l'organisation de la famille, ou qu'on s'en félicite comme d'un progrès, ce qui est mon cas, les conséquences sont dans les deux cas inattaquables.

Nous touchons ici à un point intermédiaire entre l'éducation intellectuelle et l'éducation morale, car tout se tient, tout s'enchaîne, l'activité humaine forme un ensemble qui ne se disjoint pas. Mais pour être clair il faut séparer méthodiquement les questions, et c'est maintenant de l'éducation morale que nous allons dire quelques mots.

Vouloir *enseigner* la morale, en attribuant à ce mot enseigner son sens ordinaire, est l'entreprise la plus chimérique. Il s'agit ici de donner une direction générale bien plus que de formuler des préceptes. L'éducateur habile, en stimulant dans l'esprit de son élève le culte de la vérité, en tirant parti de tous les exemples, de toutes les observations, de l'expérience quotidienne, arrivera sans peine à façonner graduellement cette conscience d'enfant pour en faire une conscience humaine. « La conscience, dit Victor Hugo, c'est la quantité de science innée que nous avons en nous. » Sans aller jusque-là, il est certain qu'une conscience droite accompagnera généralement un esprit nourri de vérité. On acheminera de la sorte l'enfant vers les sentiments d'altruisme qui constituent pour ainsi dire toute la morale; on l'amènera progressivement à la grande conception de la solidarité, de l'association nécessaire des hommes, dans le combat continuel qu'ils ont à livrer contre la nature. La conciliation des devoirs qu'impose cette solidarité avec le souci de l'intérêt individuel, fort légitime et naturel, n'est pas aussi difficile à établir qu'on le croit, et la maxime de Franklin, que je cite de mémoire, devrait être gravée en grosses lettres à la porte de toutes nos écoles :

Si les coquins savaient tous les avantages que procure l'honnêteté, ils se feraient honnêtes gens par coquinerie.

S'il fallait pourtant traduire en une formule concise l'idée directrice de l'éducation morale, je la trouverais dans la doctrine d'un philosophe un peu

oublié peut-être, qui fut un homme de haute science, de grand cœur, et que je m'honore d'avoir personnellement connu dans mon enfance et ma jeunesse, car il existait entre nous des liens de parenté, le docteur Guépin, de Nantes. La morale, disait-il, est une pure question de comptabilité, et tient tout entière dans cette maxime : *Qui a reçu, doit*. L'être humain a reçu de sa famille, du milieu où il évolue, de l'effort des générations précédentes, une somme d'avantages qui le constituent à l'état de perpétuel débiteur. Il est comptable de cette dette; et il doit s'acquitter. Mais ce qu'il a reçu de ceux qui ne sont plus, il le doit à ceux qui vivent ou qui vivront. C'est envers le présent et l'avenir qu'on acquitte la dette du passé.

On ne saurait parler de cette question de l'éducation morale sans signaler au moins la question de l'éducation pénitentiaire, qui présente un intérêt social sur lequel il est superflu d'insister. A ce sujet, j'ai reçu, à la suite de ma dernière conférence, une brochure fort intéressante, que m'a envoyée l'auteur, M. Brunot, ancien élève de l'École polytechnique, inspecteur général des services administratifs au ministère de l'Intérieur. Elle a été publiée en 1900, et a pour titre : *les Déclassés asolidaires*. Je me bornerai à en citer quelques extraits : plusieurs, vous allez le constater, sont ici tout à fait à leur place, et empruntent une véritable autorité à la situation qu'occupe M. Brunot.

Pour abréger, je me contenterai des citations, presque sans commentaires.

Dès 1886, le Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, tenu à Nancy, émit le vœu à l'unanimité, sur la proposition de sa section de pédagogie, que « des expériences de suggestion hypnotique devraient être tentées dans un but de moralisation et d'éducation, sur quelques-uns des enfants les plus notoirement vicieux et incorrigibles, à l'égard desquels les pédagogues avouent leur complète impuissance ».

Ce vœu a été réalisé dans la vie libre; plusieurs praticiens éminents, entre autres le Dr Bérillon, ont obtenu des résultats tout à fait remarquables sur des enfants que des parents réduits à l'impuissance leur avaient confiés.

Depuis longtemps les règles de la pédagogie suggestive et de l'orthopédie hypnotique sont établies.

Le ministère de l'Intérieur est, d'autre part, investi de la haute mission d'éduquer des enfants vicieux, dont quelques-uns sont réfractaires à tous les moyens employés jusqu'ici.

Et, cependant, depuis quatorze ans, pas un seul essai n'a été tenté (au moins à notre connaissance !), dans les colonies pénitentiaires, même à la colonie correctionnelle d'Eysses.

... Si l'hypnose peut améliorer certains dégénérés réfractaires à tout traitement, ce serait un crime social de n'y pas recourir.

Mais, sans insister davantage sur ce mode spécial et restreint d'éducation hypnotique, toute éducation, quel que soit son principe, sera bonne, pourvu qu'elle ne reste pas, comme il arrive très souvent, à l'état de vœu théorique.

Le maître de la pénologie moderne, Beccaria, disait dans son livre *Des délits et des peines* : « Le moyen le plus sûr, mais en même temps le plus difficile, de rendre les hommes moins portés à mal faire, c'est de perfectionner l'éducation. »

Quant aux méthodes d'enseignement à adopter pour les colons, on pourrait s'inspirer à la fois de J.-J. Rousseau et de Spencer. Le premier dit, en effet, dans l'*Emile* : « Au lieu de présenter aux enfants une multitude confuse d'objets, mieux vaudrait en choisir un petit nombre et les exposer avec précision. Il faudrait agir davantage sur eux par le sentiment et diminuer l'importance donnée à l'autorité impérieuse qui ne produit qu'une obéissance hypocrite et passagère. » Maint éducateur, auquel sont confiés les colons pénitentiaires, pourrait utilement méditer ces paroles, ainsi que les suivantes de Spencer : « L'éducation des enfants par les *conséquences naturelles* de leurs propres actes, les habitue progressivement à la domination de soi-même et efface la transition ordinairement dangereuse de la jeunesse où le gouvernement vient du dehors, à la maturité où il vient du dedans. »

... J'estime qu'on devrait faire à la femme, dans l'éducation des enfants, une place plus grande encore que celle qu'elle occupe.

L'administration pénitentiaire est entrée dans cette voie et on ne saurait trop la louer de cette heureuse initiative; l'école de réforme de Chanteloup est dirigée exclusivement par des femmes. Bien que cet essai soit encore trop récent pourqu'on puisse le juger sur des résultats définitifs, la visite de cette école laisse dès aujourd'hui une excellente impression.

Mais nous avons en France même un établissement bien plus curieux que Chanteloup : c'est Frasne-le-Château.

Ce ne sont pas seulement les *arrivants*, comme à Chanteloup, qui sont confiés à des femmes, c'est tout l'effectif. Les enfants arrivés à Frasne avant douze ans, y restent jusqu'à vingt ans soumis à l'autorité exclusive des sœurs, et c'est vraiment merveille de voir ces gaillards de dix-huit à vingt ans, obéir respectueusement à des femmes. Comme je félicitais l'une d'elles du courage dont elle faisait preuve en acceptant de vivre ainsi en un milieu non exempt de dangers dans un village éloigné de tout secours :

« Quel danger? me dit-elle; mais nous n'avons rien à craindre; si nous étions menacés par qui que ce soit, tous nos colons prendraient notre défense (*sic*). »

Le seul homme qu'on trouve à Frasne est un vieil aumônier qui cumule les fonctions de desservant avec celle de chef de fanfare; tout le reste du personnel se réduit à une trentaine de sœurs, pour maintenir la discipline parmi une population de plus de 300 colons.

Est-ce donc que la femme possède une autorité morale plus grande que l'homme ?

Je n'hésite pas à le proclamer, au moins pour le cas qui nous occupe.

L'obéissance à un ordre donné est plus aisée quand il émane d'une femme que lorsqu'il vient d'un homme.

... La femme d'ailleurs n'est-elle pas vouée par sa nature même à l'éducation de l'enfant?

C'est une loi générale de la nature que la mère élève les petits; elle ne les nourrit pas seulement, elle les

éduque. Le mâle, au contraire, sauf chez quelques oiseaux, est peu disposé pour ce rôle.

Et dans l'obéissance de l'enfant et de l'adolescent à la femme qui l'élève, il y a certainement la vague et inconsciente satisfaction d'un instinct naturel.

« La femme, dit le Dr Thuilié (1), a des douceurs maternelles qui donnent confiance, qui désarment. Elle a par ses gestes, par le son de sa voix, par toute son attitude, des expressions de tendresse qui attirent. Elle sait faire avouer les douleurs; elle sait surtout adoucir et consoler; mais elle sait aussi donner des conseils que l'on suit parce qu'ils émeuvent et font vibrer le cœur. »

Une remarque encore, c'est que les femmes, sœurs ou laïques, qui acceptent, dans une école de réforme, le rôle d'éducatrices, ont pleine conscience de sa grandeur; nulle ambition de carrière ne les hante; elles ne songent qu'à accomplir les devoirs de leur état.

L'homme, au contraire, qu'il soit instituteur ou simple surveillant, vise trop souvent beaucoup plus à monter en grade qu'à remplir ponctuellement et intégralement les devoirs actuels d'éducation qui lui incombent.

Aussi, faudrait-il, peut-être, changer la vieille formule et au lieu de « tant vaut l'homme, tant vaut l'institution », dire : « tant vaut la femme, tant vaut l'éducation ».

Plus loin, revenant sur la même idée, l'auteur s'exprime ainsi :

Un des vices de notre éducation française, c'est l'amoindrissement de la place faite à la femme dans cette éducation.

Dans les campagnes, la mère garde encore vis-à-vis de l'école primaire son rôle éducateur et son influence morale sur l'enfant. Là au moins, en établissant l'instruction obligatoire, on n'a pas établi l'internat; aussi l'unité morale n'est-elle nulle part plus forte que dans les campagnes.

Dans les agglomérations urbaines, au contraire, la mère, trop souvent contrainte de gagner sa vie dans un atelier, déserte partiellement le foyer, et nos statistiques pénitentiaires nous ont depuis longtemps montré combien cette absence de la femme au foyer était funeste aux enfants.

Celles-là, du moins, ont une excuse : il faut vivre!

Mais que dire des mères des classes supérieures de la nation?

Appelées à ce rôle superbe, former l'élite de notre pays, elles l'abandonnent à des mercenaires, elles s'en déchargent sur des étrangers.

Elles trouvent certes le temps de remplir ce qu'elles appellent leurs obligations mondaines, visites, expositions, courses, ventes de charité et stations chez le couturier ou ailleurs, et ne trouvent pas le loisir de s'occuper de leurs fils et d'exercer sur eux cet ascendant moral dont parle Michelet.

Certes, les prétextes ne manquent pas pour justifier de telles pratiques : les femmes ne savent pas le latin; les mères ont déjà trop à faire avec l'éducation de leurs filles sans avoir encore à s'occuper de celle de leurs fils; les fils s'efféramineraient en restant trop sur les genoux de leurs mères; et c'est par amour pour eux qu'elles consentent à une séparation dont elles souffrent, etc.

Le plus étrange est que ces mères qui s'inquiètent dès que leur fils a froid au pied et qui se désespèrent quand il éternue en leur présence, le « fourrent » sans sourciller interne chez les bons pères ou au lycée, sans se soucier autrement des dangers qu'il court dans ces agglomérations unisexuelles.

Elles supportent sans faiblir la longue détention de « ces chéris » dans les internats à la mode, mais ne leur parlez pas de confier ces mêmes chéris à des familles anglaises ou allemandes, leur cœur de mère se fendrait à la seule idée d'une telle séparation.

Il est désagréable sans doute pour une femme élégante d'avoir à ses côtés un grand garçon dégingandé qui crie à tous un âge qu'on serait heureuse de cacher encore. « Ces garçons ne sont vraiment pas possibles, ma chère ! »

... Nous avons vu, à propos de l'éducation pénitentiaire, quels heureux résultats avait obtenu l'intervention de la femme dans ces établissements.

Ce que des femmes toutes seules réalisent dans des agglomérations d'enfants vicieux, combien la mère n'aurait-elle pas plus de facilité à l'obtenir dans le milieu familial, milieu restreint où son autorité est puissamment étayée d'affections, où le père est associé à ses efforts?

C'est dans la famille que doit se faire l'éducation ; la mère sera toujours supérieure sous ce rapport aux maîtres répétiteurs les plus parfaits ou aux congréganistes les plus patriotes. Toute diminution dans la proportion des internes des grandes agglomérations au profit des milieux familiaux constituera un progrès moral et un progrès social.

J'entends l'objection : Rendre l'éducation des fils à leurs mères, c'est, par elles, remettre ceux-ci sous la domination des prêtres dont on a eu tant de peine à les affranchir. — Est-ce bien sûr ?

En développant le rôle de la mère, ne diminuerait-on pas, au contraire, celui de la pénitente? en arrachant la mère à l'oisiveté morale qui la livre au confesseur ou à pire, le fils n'affranchirait-il pas la mère de la domination cléricale, plus qu'il ne la subirait par elle?

Ne voit-on pas qu'aujourd'hui, si l'enfant de la haute bourgeoisie échappe en apparence au confesseur de sa mère, il tombe en réalité sous la domination des congréganistes ? Au lieu d'un prêtre français, le confesseur paroissial, il tombe le plus souvent aux mains de prêtres étrangers qui le moulent, quelquefois même en territoire étranger, sur un idéal étranger.

A. LAISANT.

(*A suivre.*)



634 [958,4]

AGRONOMIE

Production des vins au Turkestan et en Boukharie.

Au cours de la Mission française que j'ai été appelé à diriger en 1902 dans la Boukharie et dans le Turkestan russe, j'ai été frappé par le développement agricole rapide de ces contrées encore si peu connues chez nous. La production du vin en particulier a reçu dans ces dernières années une impulsion tout à fait remarquable.

Bien que la Mission géologique et minière dont M. le Ministre de l'Instruction Publique m'a fait l'honneur de

(1) Dans son livre *l'Orthophrénopédie*, p. 534.

me charger n'eût pas pour but immédiat l'étude du développement agricole des pays qui m'étaient désignés, j'ai été amené par mes études principales à examiner aussi les conditions nouvelles qu'a créées pour l'agriculture du Turkestan la mise en exploitation des chemins de fer de pénétration existants ou en cours de construction, qui relient ce pays aux réseaux européens.

Il existe d'ailleurs un lien étroit entre l'étude géologique des terrains, qui est du ressort de l'Ingénieur des Mines, et l'utilisation de ces terrains pour la production agricole. On est, de nos jours, tellement convaincu de cette vérité essentielle, que l'analyse des terrains, l'étude des roches dont ils sont dérivés, le mode de formation de la couche arable et du sous-sol sur lequel elle repose, sont des notions devenues de pratique courante et enseignées dans tous les établissements d'instruction agricole, même primaire.

Le développement de l'emploi des engrais chimiques, nécessitant des quantités constamment croissantes de phosphates de chaux, a créé un lien de plus entre les agriculteurs et l'industrie des mines.

Notions générales sur le Turkestan. — Je crois utile de donner sur le Turkestan et la Boukharie quelques notions d'ensemble avant d'entrer dans le vif de mon sujet. Ces pays sont nés d'hier au point de vue européen, beaucoup ignorent encore leur position exacte, leurs moyens de communication avec l'Europe, les peuples de races diverses qui y vivent, la nature de leur sol et des produits qu'on en tire. Cette ignorance s'explique aisément quand on se rend compte que le réseau complet, reliant Tachkent à la mer Caspienne, n'est achevé que depuis quatre ans et que la liaison des chemins de fer russes de l'Asie Centrale avec le réseau russe européen ne sera chose faite qu'en 1904. On y travaille activement. A l'heure actuelle plus de 10 000 terrassiers, ouvriers poseurs, manœuvres, sont à l'œuvre pour poser la voie de 2300 kilomètres de longueur reliant Orenbourg, au Nord de la Caspienne, à Tachkent, capitale du Turkestan. C'est dans cette dernière ville que réside le Gouverneur Général du Turkestan, qui possède les droits et prérogatives d'un véritable Vice-Roi. Il y en a un autre, mais anglais celui-là, qui réside à Calcutta, de l'autre côté de ce « toit du monde » nommé le Pamir, et l'avenir dira qui l'emportera de ces deux puissances séparées à l'heure actuelle par la mince épaisseur du « buffer state », l'Afghanistan.

Beaucoup d'entre nous en sont restés, en fait de connaissance de ces pays, à l'ouverture du chemin de fer de Samarcande en 1887, après l'étonnante construction de la ligne à travers des déserts sans eau. Mais depuis cette date relativement lointaine, le réseau s'est complété. On va maintenant en chemin de fer depuis la mer Caspienne d'une part jusqu'à Tachkent et de l'autre jusqu'à Andidjan, au fin fond du Ferganah. On compte en effet :

	kilomètres.
De la Caspienne (Krasnovodsk) à Samarcande.	1 501
De Samarcande à Tachkent.	352
De Tcherniayévo (embranchement de Tachkent) à Andidjan.	325
Développement total actuel du réseau russe en Asie centrale.	2 178
Auquel s'ajoutera à partir de 1904 la ligne Orenbourg-Tachkent soit.	2 300
Total général. . .	4 478

C'est à peu près le développement cumulé de nos lignes de l'État et du Midi.

Cet important réseau met en communication avec l'Europe une population sédentaire d'environ 16 millions d'habitants, principalement des Sartes, adonnés à l'agriculture. Les anciennes hordes turkmènes et kirghizes, qui vivaient dans les déserts et qui mettaient en coupe réglée les paisibles Sartes, sont à présent complètement ralliées, loyalistes, et s'occupent principalement d'élevage.

Ces populations ne sont pas également réparties sur ces vastes territoires. Seuls, les terrains irrigués peuvent assurer l'existence de l'homme sous le climat extrême du Turkestan et de la Boukharie. Aussi, toutes les grandes villes, Boukhara, Samarcande, Kokand, Margellan, se trouvent au débouché des rivières descendant des glaciers du Pamir.

Des règlements vénérables, dont l'origine se perd dans la nuit des temps, régissent l'emploi de ces eaux. On y retrouve les mêmes prescriptions, les mêmes jugements par arbitres élus que dans la Huerta de Valence ou chez nos vieux « aiguadiers » de Provence. Il y a là toute une série de rapprochements et de comparaisons dans le détail desquels je ne puis entrer ici, mais qui sont du plus haut intérêt au point de vue de l'histoire des pays qui vivent d'arrosage, c'est-à-dire de tous nos rivages méditerranéens. Je dois me borner ici à cette indication.

Les Russes ont commencé dès les premiers temps de la conquête à s'occuper de l'irrigation de leurs nouvelles possessions et ils l'ont fait avec une persévérance, un esprit de suite dont ils recueillent dès à présent les fruits. Étant donné qu'il n'y a pas d'agriculture possible sans eau, et que tous les terrains déjà irrigués étaient occupés par les Sartes, c'est-à-dire par la race indigène, il fallait créer pour l'élément russe qu'on se proposait d'introduire, un nouveau réseau d'irrigation emprunté à des sources encore non aménagées et mettre à la disposition des nouveaux venus à la fois la terre et l'eau.

En agissant ainsi les Russes ont appliqué excellemment un double principe qu'il importe de mettre en évidence :

1° *Respect, par les conquérants, des droits acquis par le peuple conquis.* — Aucune dépossession des terrains irrigués ou non, possédés cependant sans aucun titre que la simple occupation, sous prétexte d'en nantir les nouveaux venus, plus aptes (?) que les précédents à tirer

parti des terrains en question. On a ainsi évité la question agraire et ses funestes conséquences. Je connais des pays, de l'autre côté de la Méditerranée, où on n'a pas agi avec la même sagesse.

2° *Ne pas séparer la terre de l'eau.* — Le droit à la terre entraîne la jouissance de l'eau. Pas d'intérêt interposé sous forme de société fermière ou concessionnaire. Les travaux d'aménagement exécutés aux frais de l'État, puis vente, à très bas prix, des terrains irrigués ainsi préparés aux immigrants russes par lots ne dépassant pas un certain maximum, avec mesures pour éviter l'accaparement.

Mais, me dira-t-on, où prend-on l'argent pour cela?

La réponse est simple.

C'est le Ministre des Domaines qui a ces travaux en main. Il dote chaque année ces travaux d'aménagement d'un crédit fixé par Sa Majesté après avis des conseils compétents.

Et en opérant ainsi, l'État fait une excellente affaire, car ces terrains irrigués produisent surtout du coton, ce qui dispense la Russie d'acheter cette matière première en Amérique et aux Indes Anglaises. L'argent reste dans le pays. Ce coton constitue un fret important pour le chemin de fer et, comme c'est une marchandise de valeur, elle peut supporter et elle paie des tarifs rémunérateurs pour la ligne. De plus, ce coton, culture riche, tout à fait comparable au point de vue des rendements et des frais par hectare à nos beaux vignobles français (1), prend la place des cultures de céréales. Le chemin de fer apportera par conséquent les blés surabondants des plaines du Volga et du Don aux cotonniers du Turkestan qui ne feront plus de blé. Chacun y trouvera son compte et le chemin de fer ne chômera pas.

Que sont, à côté de tels résultats, en présence d'aussi vastes échanges intéressant la population tout entière de l'Empire, les deux ou trois millions de roubles qui s'emploient chaque année en canaux, barrages et autres ouvrages d'art destinés à irriguer les vastes plaines du Turkestan?

Ces dépenses sont largement compensées par les accroissements en recettes de toute espèce qui correspondent à l'état de prospérité qui s'engendre ainsi. Ce sont là des mesures d'un ordre élevé, inspirées par une juste conception des besoins généraux d'un pays et dégagées de toute influence étrangère à l'intérêt général.

La récolte du coton marchand décortiqué a atteint en 1901 le chiffre de 4 millions de pouds (1 poud = 16 kilos) représentant une valeur de 40 millions de roubles (1 rouble = 2 fr. 66). Cette somme représente les 3/5 de la consommation annuelle de coton de l'Empire. Inutile de dire que les importations américaines ont diminué d'autant.

Ces chiffres se passent de commentaires.

(1) Voir mon article, *le Coton au Turkestan* (*Revue Scientifique*, numéro du 13 décembre 1902).

Il suffit de voyager un peu dans ces pays neufs, de voir le mouvement et les recettes de la ligne de chemin de fer, d'entendre les plaintes des chargeurs toujours à court de wagons pour expédier leurs produits, pour comprendre la vigueur de l'élan qui a été ainsi donné à ces pays, nés d'hier à la vie moderne. Quels enseignements n'avons-nous pas à en tirer pour l'impulsion à donner à nos propres colonies?

Une autre production agricole dans laquelle un certain nombre de nos nationaux ont pris une place prépondérante est celle de la soie. Toute la Boukharie et tout le Turkestan sont plantés de mûriers blancs. C'est l'arbre habituel qui accompagne les limites des champs et qui marque sur l'horizon le cours des « ariks » (nom général des canaux d'arrosage) dans les campagnes. Nos grandes maisons de soieries de Lyon envoient chaque année des acheteurs pendant la saison des cocons.

La vente aux Sartes des graines sélectionnées, qui constitue une branche très rémunératrice de l'industrie séricicole, quand les prix ne sont pas gâtés par une concurrence intempestive, est aussi entièrement concentrée entre des mains françaises. Ce n'est que justice, car c'est à Pasteur que l'on doit, au Turkestan comme ailleurs, la résurrection de la sériciculture par la sélection.

Industrie vinicole au Turkestan. — Le Turkestan est, à ma connaissance, le seul pays du monde où l'on puisse faire du vin sans avoir de vignes. Je mets à part, bien entendu, les « usines à vin » opérant sur les raisins secs et sur les mistelles que M. le président de la Société d'Agriculture de l'Aude a si éloquemment et si spirituellement dénoncées dans son rapport à la Société des viticulteurs de France (Séance du 1er mars 1902).

Au Turkestan, tous les viticulteurs, sans exception, sont des Sartes musulmans qui, par conséquent, ne font pas de vin. Ils vendent au moment de la vendange (mi-août) le raisin aux Européens, russes ou autres, — il y a déjà deux maisons françaises qui s'occupent de cette industrie — qui transforment ce dernier en vin.

Nature des raisins. — On cultive surtout le raisin blanc. On peut compter que 80 p. 100 au moins des raisins mis en vente sont des raisins blancs. Ils sont en général extrêmement sucrés avec une peau et une pulpe épaisses. Beaucoup n'ont pas de pépins. Les prix, marchandise achetée sur place, varient entre 5 et 8 francs p. 100 kilos.

Culture de la vigne. — Chaque Sarte a dans son terrain un carré de vigne. Taille à long bois, sur support vivant — généralement un mûrier ou un saule. Arrosage copieux, deux fois par semaine pendant toute la saison depuis la floraison jusqu'à la vendange.

Climat. — Vu la sécheresse extrême du climat, les maladies cryptogamiques, notamment le mildew, sont totalement inconnues. Il n'y a donc ni soufrage ni traitement par les sels de cuivre à appliquer aux ceps. Les pluies cessent complètement de mai à octobre. Température

maximum, pendant les canicules : 42° ; minimum, pendant la nuit : 26° de mai à fin août.

Raisins secs. — On en produit de grandes quantités, tant pour la consommation locale que pour l'exportation en Russie.

Voici les noms et les prix des principales qualités :

Marques et numéros.	Nature du produit.	Prix 100 kil.	Observations.
A. Sorte jaune clair. . .	Raisin blanc.	15 »	Consommé directement dans le pays.
B. Karchi supérieur. .	Gros raisin blanc.. . .	18 75	Pour la table. Qualité supérieure.
C. Id. noir. . .	Petit raisin noir. . . .	13 75	Mêmes usages que le corinthe.
D. Id. brun . .	Raisin blanc ou légèrement coloré. . . .	11 25	Fabrication de vin de liqueur.

Les principaux centres de production sont : Karchi, dans la Boukharie, Margellan et Andidjan, au Turkestan. A Karchi, centre situé à 80 kilomètres au sud de la ligne, les prix sont encore inférieurs à ceux que j'indique, à cause des difficultés de transport.

Un échantillon de chacune de ces espèces a été rapporté par moi et soumis à un de mes collègues de la Société d'Agriculture de l'Aude, dont la compétence spéciale est bien connue et qui a eu l'obligeance de me donner sur chacun d'eux les appréciations suivantes :

La sorte B est comparable comme aspect et comme goût à nos meilleures sortes de malaga.

Les autres qualités sont éminemment propres à la fabrication des vins de liqueur.

Vinification. — Il y a, tant à Samarcande qu'en Boukharie, une dizaine de producteurs de vin, dont deux sont français. J'ai rapporté 9 échantillons de vins mis en vente par ces diverses maisons et je les ai soumis à la Commission de dégustation nommée à cet effet par la Société d'Agriculture de l'Aude. Voici l'avis qu'elle a exprimé sur chacun d'entre eux :

Vin n° 1. Mal fabriqué, mais très suffisamment remonté en degré pour être transporté et mis en bouteille. Aurait dû être pasteurisé. Manque de bouquet et de limpidité.

Vins rouges : en général ont du corps et du bouquet, mais ont été mal soignés à la mise en bouteille.

Vins blancs, supérieurs à tous les points de vue aux vins rouges. Beaucoup de corps et de montant. Conviendraient pour la fabrication des vermouts.

Un seul d'entre ces divers viticulteurs, la Société des Caves françaises, utilise des appareils réfrigérants pour régulariser la fermentation. Les vastes caves de Karakoul, appartenant à un Français, M. Gauthier, n'ont pas besoin de réfrigération artificielle. Entaillées dans le roc, elles ont toute l'année une température fraîche et constante.

On voit que l'ensemble de ces vins pèche par les procédés de fabrication. C'est le défaut de toutes les industries vinicoles naissantes dans les pays chauds. La viticulture algérienne en est un exemple frappant.

Prix de vente. — Les prix de vente au détail de ces différents vins sont les suivants :

Numéros des bouteilles.	Désignation des vins et des producteurs.	Prix par bouteille. kopeks.	fr. c.
	Vins de Boukharie.		
1	Vin genre oporto. Caves de M. Gauthier, Français, établissement de Karakoul (Boukharie).	40	1 04
2	Vin blanc. Caves Bartazzi à Boukhara.	30	0 80
3	Vin rouge. Caves Bartazzi à Boukhara.	30	0 80
	Vins du Turkestan.		
4	Caves Gladicheff à Samarcande. Marque « Petit Verdeau ». .	50	1 33
5	Mêmes caves, marque « Grenache ».	45	1 19
6	Mêmes caves, marque « Laffitte ».	60	1 60
7	Mêmes caves, marque « Sihab-Tchacma »	60	1 60
8	Compagnie des Caves françaises à Samarcande. Vin blanc, récolte 1900.	35	0 93
9	Mêmes caves. Vin rouge, récolte 1900.	40	1 04

Ces prix sont à peu près le double du net encaissé par les producteurs. La vente se fait généralement en bordelaises, les revendeurs mettent en bouteille, étiquettes et vignettes fournies par le producteur.

Marché des vins du Turkestan. — Ces vins sont encore peu connus et peu estimés en Russie. Ils sont cependant incomparablement meilleurs, plus corsés et plus riches en alcool que les vins de Bessarabie, qui, quoique moins estimés que les vins de Crimée, qui tiennent en Russie le haut du pavé, sont encore de vente courante dans le pays.

Cette question de débouché des vins en Russie présente un intérêt capital pour la production du Turkestan

Je n'aurai malheureusement rien de bien encourageant à dire au sujet du développement de la vente des vins français en Russie, du moins en ce qui concerne les vins de consommation courante tels que nous les produisons dans nos régions du Midi de la France. Il y a là une situation tenant en grande partie à ce que nous ignorons complètement les goûts et les habitudes russes et que nous les jugeons, involontairement et sans nous en rendre compte, d'après les nôtres, tendance naturelle de l'esprit humain.

Un autre ordre d'idées dans lequel nous nous plaisons volontiers et qui se fait sans cesse jour chez nous, aussi

bien dans la presse que dans l'esprit public, c'est que l'alliance politique qui existe entre les deux pays doit nécessairement entrainer un plus grand rapprochement des intérêts commerciaux des deux nations.

En principe, ce résultat éminemment désirable est sans aucun doute facilité par l'état des relations politiques des deux pays, mais ce serait singulièrement méconnaître la réalité des choses que de penser trouver dans ce fait une raison pour que les goûts des consommateurs, aussi bien russes que français, subissent des changements profonds et immédiats. Je vais en donner un exemple bien frappant emprunté à une denrée de consommation courante.

En Russie, les poissons de la famille des esturgeons ainsi que les salmonidés qui peuplent en bandes innombrables les fleuves et les lacs de ce grand Empire, sont l'objet d'un commerce dont l'importance est mise en évidence par les chiffres annuels de la production. C'est par centaines de millions de francs que se comptent les expéditions de poisson fumé ou salé, des embouchures du Volga et des roselières d'Astrakan. Aucun repas ne commence sans qu'on absorbe, avec les verres d'eau-de-vie (*vodka*) réglementaires, quelques tranches de poisson fumé ou conservé, de préférence même à du poisson frais. Les « zakouskis » — ainsi se nomment ces hors-d'œuvre servis en général sur une table séparée avant le commencement du dîner — constituent à eux seuls déjà presque un repas, et tout amphitryon qui se respecte s'ingénie à en multiplier le nombre et la délicatesse. En tout cas c'est le poisson fumé, sous toutes ses formes, qui en constitue la base la plus essentielle et la plus estimée.

J'ai voyagé ces jours derniers de Saint-Pétersbourg à Paris avec un grand propriétaire de pêcheries d'Astrakan. Il venait en France pour y chercher des débouchés, car son industrie, comme toutes les autres, hélas! dans ce siècle de production à outrance, souffre de la mévente.

Ce pêcheur de grande envergure non seulement ne tarissait pas d'éloges sur sa marchandise, c'était son devoir, mais s'élevait en outre avec une indignation aussi véhémente que sincère, contre les droits à l'importation qui frappent chez nous la marchandise qui lui était chère, c'est-à-dire la sienne. Il ne comprenait pas qu'un gouvernement « ami et allié » ne s'empressât pas d'ouvrir toutes grandes les portes du pays à une nourriture aussi saine et aussi variée que celle qu'il produit.

« Mais, objectai-je timidement, nous n'aimons pas le poisson fumé en France: ainsi chez moi, dans le Midi, sauf les anchois qu'on écrase dans l'huile, le matin en se levant, avec une bonne « cèbe douce »...

Il me coupa d'un ton sévère.

« Il ne s'agit pas d'anchois (ses pêcheries n'en produisent pas), qui ne sont qu'un misérable condiment sans valeur nutritive, mais bien de ces excellents et nourrissants poissons du Volga, qui, une fois fumés, peuvent affronter tous les climats, tout en conservant la fraîcheur, l'arome du premier jour. Ainsi tenez, l'année dernière, j'ai expédié au Japon, viâ Singapore..... »

J'arrêtai à mon tour cet homme loquace, sentant arriver la tirade.

« Somme toute, lui dis-je, vous estimez que si nous réduisions notablement nos droits d'entrée sur vos poissons fumés, leur consommation prendrait en France un essor immédiat?

« Sans le moindre doute, dit-il d'un ton convaincu, et j'ajoute que le devoir du Gouvernement français est d'accord ici avec son intérêt. Procurer aux masses une nourriture saine et économique, constitue pour un gouvernement réellement démocratique une véritable obligation morale. »

On reconnaît le cliché habituel.

Le point faible, c'est que jamais le poisson fumé n'entrera dans la consommation habituelle et journalière d'un Français.

Transposez l'anecdote, métamorphosez les Russes en Français et les poissons en vins de nos vignobles et vous aurez une traduction littérale des plaintes que nous voyons exhaler tous les jours autour de nous dans la presse agricole et dans les journaux. Les mêmes arguments serviront à démontrer la pressante nécessité pour les Russes de consommer les vins français et le non moins pressant devoir pour le Gouvernement de Sa Majesté de faciliter, que dis-je! de rendre obligatoire (on doit pouvoir le faire dans un pays autocratique) la consommation de nos vins par les moujiks qui ignorent jusqu'à l'existence de ce liquide, car en Russie, le mot « vino » s'applique indifféremment, en langage courant, au vin et à l'alcool de grain, la boisson préférée de nos amis. Sur les innombrables « vino targovlia » (débits de boissons) qui émaillent les rues des villages de province) il n'y en a pas 10 sur 100 qui débitent du vin. A Pétersbourg et à Moscou, villes de luxe, la proportion est sans doute plus élevée et peut tromper l'étranger qui borne son enquête à ces deux capitales, mais pour quiconque vit parmi les populations réellement russes, en connaît les mœurs et en parle la langue, il est évident que la consommation du vin, telle que nous l'entendons et telle qu'il la faut pour constituer des débouchés sérieux, n'existe pas et n'existera pas en Russie.

D'ailleurs les statistiques sont éloquentes : pour une population de 135 millions d'habitants, la consommation annuelle de vins de toutes sortes est de 3400000 hectolitres, moins de 3 litres par tête.

Évidemment, les énormes droits d'entrée : 117 francs par hectolitre jusqu'à 12° pour les vins en cercles; pour le champagne: 1 rouble (2 fr. 66) par bouteille, sont un obstacle au développement de la consommation ; mais en supposant que nous arrivions à une amélioration sérieuse de ce chef, il n'en résultera pas, à mon avis, un accroissement bien sensible de la consommation.

Je puis en donner une preuve bien claire qui me servira de transition pour rentrer dans le vif de mon sujet.

J'ai parlé des vins du Turkestan pesant 12° et plus, exempts du droit de 117 francs par hectolitre puisqu'ils sont produits en territoire russe. Eh bien, les producteurs ont de la peine à les écouler au prix de 25 à 30 kopeks (0 fr. 67 à 0 fr. 80 le litre). Malgré ce bas prix on ne consomme pas, dans le Turkestan, la totalité de la production locale et il faut chercher des débouchés en Russie. On n'y arrive qu'avec peine si on se borne à présenter au public des « vins naturels » ne dépassant pas 11 à 12°, à consommer tels quels pendant le repas. Ce n'est pas dans les mœurs.

Évidemment ces vins laissent à désirer au point de vue de la fabrication. Beaucoup ne sont pas solides et passent difficilement la saison d'été qui suit l'année de leur récolte. Mais tout cela ne constitue pas l'obstacle principal au développement de la consommation. Cet obstacle, c'est le goût du public qui va instinctivement à l'alcool qui procure l'ivresse à plus bas prix et à plus bref délai. Or cette préférence ne se modifiera que lentement, par évolution séculaire, ce qui est sans intérêt pratique pour notre génération.

Conclusions. — Les seuls vins qui se consomment bien en Russie et qui se paient un prix convenable, ce sont les vins capiteux, forcés en alcool, genre madère, porto, marsala.

On trouve en Boukharie et au Turkestan tous les éléments pour les préparer convenablement. La majorité des vins naturels est formée de vins blancs, déjà élevés comme titre en alcool, On a sous la main des raisins secs, à bon marché et en quantité à peu près illimitée. La seule question est de les aller chercher et de n'avoir pas trop de transport à payer.

Avec de tels éléments et une législation aussi protectionniste que celle qui existe pour l'entrée des vins étrangers en Russie, il n'est pas difficile pour nos nationaux de créer au Turkestan une industrie de vins genre madère. Il existe déjà une installation de ce genre dans les caves d'un Français, M. Gauthier, qui a, le premier, organisé cette industrie et qui jouit à cet effet de privilèges spéciaux qui lui ont été accordés à Saint-Pétersbourg et à Boukhara.

L'exemple est bon à suivre.

Il faut, pour aborder avec toutes chances de succès cette industrie, un certain capital à immobiliser dans la construction de caves et un fonds de roulement pour faire les achats de raisins et attendre les ventes. Mais ce qu'il faut surtout, c'est une connaissance approfondie du métier, de manière à ne mettre sur le marché que des produits de premier ordre et se créer une marque. Jusqu'ici cette partie du programme n'a pas été remplie d'une manière satisfaisante et ces vins exportés en fûts du Turkestan se rendent chez les fabricants de madère établis dans les ports, notamment à Rostoff sur le Don, à Riga, etc., pour ne citer que les marques que j'ai rencontrées le plus souvent dans le commerce. Il va sans dire que ce sont ces derniers qui réalisent le plus beau bénéfice tout en courant les moindres risques.

J'espère que dans l'avenir, les madères de Samarcande, les portos et les marsalas de Karakoul remplaceront les fabriques de la mer Noire et de la Baltique et je serais heureux d'avoir pu contribuer pour ma faible part, à rendre française cette industrie des vins au Turkestan. Nous sommes, il me semble, mieux armés que les autres peuples pour créer, avec toutes les chances de succès, des marques de premier ordre dans ces pays-là. Je n'ai pas besoin de vanter les qualités tant techniques que morales de nos viticulteurs. Ils ont fait leurs preuves à tous les points de vue en restant constamment sur la brèche et en reconstituant leurs vignobles détruits de fond en comble par le phylloxera, sans avoir besoin de recourir à cette « tarte à la crème » qui s'appelle le concours de l'État. Il y a là un grand enseignement qui n'a pas passé inaperçu, surtout à l'étranger ,car on sait que parmi nos défauts brille en première ligne le besoin de nous dénigrer nous-mêmes, à la grande joie de nos concurrents qui enregistrent avec soin nos aveux de faiblesse pour nous en accabler ensuite.

D. Levat.

616,851 [969]

SCIENCES MÉDICALES

La Choréomanie de Madagascar.

RAMANENJANA

Une maladie étrange envahit l'île de Madagascar sous le règne de Radama II, il y a quelque quarante ans. On l'appelait *ramanenjana*, ce qui veut dire « rigide » (1). Elle se manifestait surtout dans la région du sud-ouest de l'île. De proche en proche elle gagna Tananarive et peu à peu elle devint commune. D'abord on vit des groupes de quelques personnes, accompagnées de musiciens, danser, au rythme d'instruments quelconques, dans les carrefours ou sur les places publiques; ces groupes bientôt se comptèrent par centaines et on ne put plus sortir sans se heurter à ces bizarres danseurs. La contagion s'étendit rapidement et gagna, au bout de quelques semaines, les chaumières les plus éloignées de la province de l'Imérina.

En ce temps-là donc, Radama II régnait; c'était un roi

(1) Cf. Andrianjafy, *Thèse*, Montpellier, 1902; Boinet et Salabert, *Rev. de Médecine*, 10 nov. 1889; Davidson, *Edinburgh Med. Journal*, 1867-1868; Grasset, *Montpellier Méd.*, 1894; Lejonne, *Thèse*, Lyon, 1890; Lemoine et Chaumier, *Ann. Méd. Psych.*, V, p. 177; Rey et Régis, *Semaine Méd.*, 4 août 1897; Ramisiray, *Thèse*, Paris, 1901; J. Rochard, *Archives de Méd. Nav.*, t. XIV.

jeune et intelligent, favorable au progrès et aux Européens. Mais le vieux parti malgache était hostile au progrès et aux importations étrangères; il haïssait surtout les missionnaires: aussi suscita-t-il une agitation particulière et entretint-il des sympathies occultes avec les vrais malades; grâce à cette conspiration du vieux parti réactionnaire, la contagion prit de telles proportions qu'il fut bientôt impossible de distinguer les malades vrais des simulateurs. Depuis cette époque on n'a pas constaté de grandes épidémies de choréomanie à Madagascar; cependant chaque année encore, au cœur de l'été, on observe de nombreux cas de cette maladie, qui tend à devenir de moins en moins fréquente grâce aux progrès de la colonisation.

L'accès de ramanenjana est typique; il ressemble aux crises de fureur dansante des bords du Rhin, au tarentisme de la Pouille. au tigretier de l'Abyssinie. Les malades se plaignent d'un malaise général, d'une raideur de la nuque, de douleurs lombaires; ils disent avoir la poitrine serrée comme dans un étau, ou bien ils accusent une sensation de brûlure intense à l'épigastre; le pouls est d'abord accéléré, plein, bien frappé, puis il s'affaiblit; la température varie de 38 à 40° C. Après cette poussée de fièvre, le malade a la peau moite, le front ruisselant de sueurs et les yeux hébétés, mais sa tête bientôt commence à remuer, « il la tourne, et la retourne, et la balance », et il s'énerve peu à peu; dès lors, s'il lui arrive d'entendre un bruit rythmé, un chant, le son d'un instrument, il devient incapable de se maîtriser, il échappe à toute contrainte, il court vers l'endroit où la musique se fait entendre et il se met à danser avec une rapidité vertigineuse, frénétiquement. Il balance la tête d'un côté et d'autre et il agite les mains de haut en bas, d'un mouvement rythmique; de temps en temps, il fait entendre un soupir de souffrance, mais il est comme hypnotisé par une pensée intérieure, raidi dans son rôle de danseur.

La danse est réglée à peu près sur la musique toujours rapide, mais jamais assez au gré des danseurs; elle devient souvent une simple suite de sauts. Les malades se trémoussent ainsi, aux yeux étonnés de tous les assistants, « comme s'ils étaient possédés de quelque esprit malin », fatiguant la patience et la force des musiciens qui se relayent fréquemment entre eux jusqu'à ce que les danseurs tombent brusquement comme foudroyés. Si la musique vient à s'arrêter, ils partent en avant, avec une vitesse incroyable jusqu'à ce qu'ils tombent à terre dans un état de complète insensibilité; on les rapporte alors chez eux et ils semblent guéris, jusqu'à la prochaine crise, souvent très rapprochée.

Ils aiment à porter de longues cannes à sucre, ils les tiennent à la main ou les mettent sur l'épaule, en dansant. Très souvent on les voit évoluer avec une bouteille pleine d'eau sur la tête, qu'ils maintiennent en parfait équilibre. Ils dansent habituellement au son du tambour, mais d'autres instruments peuvent servir aussi, le valika (sorte de guitare) ou le tokanga-vuatovo (sorte de violon). Lorsqu'on ne peut se procurer quelque instrument, les assistants battent des mains en cadence ou psalmodient un air qu'affectionnent particulièrement les maniaques:

Oay lahy e! Oay lahy!
r'izy', r'izy,
Andriananahary lahy,
r'izy', r'izy!
Hiasnia hiany, veloma hiany!

(Le voilà! Le voilà! Il y est, il y est! le génie de la maladie, qu'il soit sanctifié, qu'il soit à Dieu!)

Ils ont une endurance extraordinaire; fréquemment ils fatiguent les musiciens; on en a vu danser pendant des journées entières, sans se lasser, comme mus par un ressort, et l'on cite le cas d'une jeune fille qui, pendant plusieurs jours de suite, dansa éperdument et ne s'arrêta que par défaut de musiciens.

Les malades, seuls ou accompagnés de leur cortège de devins (*mpisidiky*), de charmeurs (*mpanaody*), de musiciens et de parents, se rendent volontiers sur les pierres sacrées qui servaient autrefois au couronnement des souverains de Madagascar. Là ils se livrent à leurs excentricités ordinaires et la scène se termine par des incantations des mpisidiky et par l'offrande d'une canne à sucre. D'autres préfèrent se réunir dans les cimetières, le soir, au clair de lune. Ils prétendent ainsi être en communication avec les morts, avec les ancêtres et surtout avec la reine Ranavalo I. Lorsqu'ils décrivent plus tard leurs sensations, ils disent avoir éprouvé celle d'un cadavre attaché à leur personne; d'autres parlent d'un poids qui les attire constamment en bas et à terre. Ils ont horreur par-dessus tout des porcs, des chapeaux et de la couleur rouge. La seule vue de ces objets leur donne des convulsions; l'explication en est facile pour les porcs, réputés impurs par plusieurs tribus malgaches et détestés de l'idole malgache la plus célèbre, Rakelimalaya, et pour les chapeaux qui rappellent les étrangers toujours haïs de certains vieux habitants de l'île. Il est plus difficile d'expliquer leur antipathie pour la couleur rouge.

Les accès de ces sortes de convulsionnaires ne sont pas continus. Certains, après avoir fait leurs grimaces devant la pierre sacrée, vont se jeter à l'eau, puis remontent tranquillement pour aller se reposer jusqu'à une nouvelle crise; d'autres tombent épuisés sur la place publique, s'endorment et se relèvent guéris. Il y en a qui sont malades deux ou trois jours, d'autres, quinze jours et même plus. Pendant l'accès, ils ne reconnaissent personne; après l'accès, ils ne se souviennent de rien. Mais ce qu'il faut noter, c'est qu'au milieu de leurs évolutions les plus haletantes, leurs mains et leurs pieds demeurent glacés, tandis que le reste du corps est en nage et la tête en feu (Andrianjafy). Par elle-même cette maladie a rarement une issue fatale. Des cas de mort se sont pourtant présentés quand on a empêché les patients

de se livrer à leur manie ou quand une complication grave, telle que la pneumonie, s'est déclarée. Le plus ordinairement la crise se termine par une grande lassitude, suivie d'une sensation de bien-être général.

Dans l'étude que Boudin consacra aux chorées épidémiques de Madagascar, dans une séance de la Société d'Anthropologie en 1865, il s'exprimait ainsi : « On voit à diverses époques de l'histoire et à des intervalles souvent assez considérables pour rendre difficile le rapprochement scientifique des phénomènes observés, l'humanité saisie d'un irrésistible besoin de déplacement et de mouvement, besoin qui s'est traduit, dans l'antiquité, par les grandes migrations des peuples, au moyen âge, tantôt par les croisades, tantôt par les grandes épidémies chroniques, depuis la fureur dansante des bords du Rhin (*Ranzwuth*, des Allemands) et le tarentisme de la Pouille aux XIV[e] et XV[e] siècles, jusqu'aux convulsions du cimetière de Saint-Médard, au tigretier de l'Abyssinie, aux convulsions modernes de Merzine et enfin jusqu'à l'épidémie courante, connue sous le nom de *ramanenjana*, qui a frappé en 1863 une partie de la population de Madagascar. »

C'est une opinion trop spécieuse et trop générale. Boudin a voulu voir de trop haut. D'autres opinions ont été émises.

Ramisiray, dans sa thèse, et Desfosses, dans la *Presse Médicale*, ont voulu y voir une forme épidémique d'hystérie et ce dernier a même comparé les choréomanes de Madagascar aux fanatiques Aïssaouas. La théorie est défendable, pourtant il semble qu'Andrianjafy ait ramené les choses au point. Pour lui, la ramanenjana est une manifestation nerveuse du paludisme.

Après avoir constaté que Bard a décrit les délires d'origine paludéenne, que Donald a cité des cas d'éclampsie, Kinnicut et Kingsley, des cas de chorée, Stefanini, des cas de chorée électrique développés sous la même influence, que Grasset, Ouradou, Régis, Lemoine et Chaumier, Boinet et Salabert ont étudié les rapports de l'infection malarienne avec le système nerveux (troubles moteurs, psychiques, hystérie, etc.), l'auteur établit trois degrés dans la maladie. Il distingue : 1° les cas qui présentent des symptômes fébriles avec mouvements choréiques, disparaissant dès que le médecin intervient par un traitement normal approprié ; 2° les cas qui présentent des symptômes fébriles et des manifestations choréiques, vrai sabbat provoqué par le sorcier ; 3° enfin les cas de choréomanie suraiguë, semblable à l'alcoolisme aigu, caractérisée par l'état fébrile, l'état choréique et la manie, sans l'intervention des sorciers.

Il semble bien en effet que cette maladie soit d'origine palustre ; on l'observe surtout dans les villages insalubres éloignés des grandes villes (Marovotana, Ambarafaravato, etc.) ; elle est sporadique, n'apparaît habituellement qu'au moment de la récolte de riz, c'est-à-dire au cœur de l'été ; ce n'est que sous l'influence des passions politiques ou religieuses surexcitées qu'elle tend à devenir épidémique ; sauf de rares exceptions, les étrangers et les gens aisés, qui savent se soigner, échappent à la contagion ; le plus souvent, ce sont les sujets débilités, les jeunes femmes de quatorze à dix-huit ans appartenant aux classes inférieures et les ouvriers alcooliques qui en sont atteints. Il faut tenir compte ici de l'affaiblissement organique provoqué par les travaux pénibles de la récolte du riz, de la misère des ouvriers employés à ces travaux, qui profitent du bien-être relatif que leur procure leur salaire pour se livrer à des excès de toutes sortes ; il faut savoir aussi que les rizières sont de véritables mares d'eaux stagnantes où les moustiques femelles déposent leurs œufs ; de ces œufs naissent les larves qui donnent plus tard des insectes parfaits, et l'expérience a montré que les moustiques adultes affectionnent particulièrement les endroits humides ; leur naissance correspond parfaitement au moment de la récolte du riz. Toutes les conditions semblent donc réunies pour faire de cette affection étrange une complication de la malaria, puisque la quinine agit sur les malades et qu'ils se trouvent également bien de l'emploi de l'arsenic et du quinquina. Il y aurait encore une preuve définitive. Mais jusqu'ici personne ne semble y avoir songé : il faudrait examiner le sang de ces choréomaniaques pour y constater la présence de l'hématozoaire de Laveran.

Il semble donc établi que, de même que le tarentisme, la calenture ou le tigretier, la ramanenjana est d'origine paludique, mais il est certain que la contagion peut se propager plus rapidement sous certaines influences, ainsi qu'on l'a constaté en 1863. Il faut également faire remarquer que l'alcoolisme et l'hystérie constituent des terrains particulièrement favorables et que l'hystérie elle-même est contagieuse. Enfin, il ne faut pas oublier que le mal est entretenu par les sorciers, qui y trouvent leur bénéfice et une plus grande autorité sur les esprits faibles de l'endroit.

Le vrai traitement de cette maladie est l'administration précoce de la quinine. Andrianjafy rapporte dans sa thèse des cas absolument probants. Mais à Madagascar on la soigne par la musique. Il est curieux d'ailleurs de constater que toutes les grandes épidémies de chorée ont été ou sont soignées au moyen de la musique, et l'on peut lire dans le Dictionnaire de Nysten une relation de l'épidémie dansante de Strasbourg en 1418, qui pourrait très bien s'appliquer à la choréomanie de Madagascar. A vrai dire, pour débarrasser notre colonie de cette maladie, il faut faire la guerre aux sorciers et aux moustiques. Déjà, devant l'Assistance médicale établie par M. Gallieni, la superstition perd du terrain, mais les moustiques restent. Pourquoi n'appliquerait-on pas à Madagascar les moyens qui ont si bien réussi aux Antilles ?

Il y va de la vitalité et de l'avenir de notre co-

lonie, car la fièvre paludéenne y produit chaque année de cruels ravages et les complications de la malaria ne sont pas toutes aussi bénignes que la ramanenjana, si toutefois cette maladie est d'origine malarienne !

A.-R. Salamo.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'étude expérimentale de l'intelligence, par Alfred Binet. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de pédagogie et de psychologie*: Paris, Schleicher, 1903. — Prix : 6 francs.

Sous l'impulsion de Fechner et de Wundt, la psychologie expérimentale, dont ils étaient les initiateurs, a, pendant de longues années, parcouru une période prospère. Le caractère principal des recherches qui datent de cette époque a été d'emprunter à la physiologie ses appareils, ses excitants et ses méthodes; et on attachait alors la principale attention aux conditions matérielles de l'expérience, s'efforçant de réduire au minimum le rôle des personnes servant de sujets et devant donner des renseignements sur leurs états de conscience.

Depuis quelques années, un mouvement nouveau, auquel, il faut le reconnaître, M. Binet a très largement contribué avec la collaboration de ses élèves, consiste à faire une plus large place à l'introspection et à porter l'investigation vers les phénomènes supérieurs de l'esprit, tels que la mémoire, l'attention, l'imagination, l'orientation des idées.

A cette nouvelle direction, on a fait deux sortes d'objections. Quelques psychologues de l'école Wundtienne ont prétendu qu'en dehors des processus les plus simples de l'esprit, aucune expérimentation sur le moral ne peut se faire scientifiquement; et d'autre part des représentants de l'ancienne psychologie introspective ont paru croire que la jeune école, par un retour en arrière mal déguisé, allait reprendre aux vieux philosophes ces méthodes d'auto-contemplation qui s'étaient montrées si naïves et si stériles.

Et en effet, comment faire une étude expérimentale de phénomènes de conscience qui sont insaisissables ? L'expérimentation ne suppose-t-elle pas l'existence d'un couple de faits, couple dont un des termes est placé hors de nous, hors de notre conscience, et devient par conséquent accessible à la prise de l'expérimentateur? C'est dans cette formule sévère que M. Ribot enfermait autrefois la définition de la méthode expérimentale, et il concluait qu'il n'y a que deux éléments qui soient modifiables et maniables par l'expérimentateur, les excitations pour provoquer des sensations, et les actes, qui traduisent des états de conscience.

Cette définition, qui convient assurément à une étude de sensations, a paru trop étroite à M. Binet, qui a su l'élargir. Par excitation, on peut entendre en effet non seulement l'application d'un agent matériel sur nos organes des sens, mais encore tout changement que les expérimentateurs provoquent à volonté dans la conscience du sujet. Ainsi le langage est pour le psychologue un excitant bien plus précieux et tout aussi précis que les excitants sensoriels, et le langage permet de donner à l'expérimentation psychologique une amplitude considérable. D'autre part il faut ne pas se borner à l'étude de l'effet immédiat que l'excitant produit. Cet effet immédiat, c'est la sensation ; du moins on l'a pensé jusqu'ici ; et on a fait de l'expérimentation psychologique en étudiant la sensation provoquée. En réalité, un excitant quelconque, sensoriel ou verbal, produit un ensemble de réactions complexes, dont la sensation fait sans doute partie, mais qui comprend bien autre chose que la sensation; et c'est par suite d'une analyse, qui est bien souvent artificielle, qu'on limite à la sensation l'étude de cette réaction. Si on la prend dans son ensemble, on y trouve la mise en jeu d'un grand nombre de fonctions diverses. Il y a de la mémoire, du jugement, du raisonnement, de l'imagination, du sentiment: l'être entier, avec toutes ses aptitudes, peut, selon les occasions, entrer en activité.

En somme, M. Binet a pensé que, pour l'étude des fonctions supérieures, il n'est pas besoin de technique nouvelle, différant de celle qui a servi jusqu'ici à l'étude des sensations ; et que l'ancienne technique est suffisante à la condition qu'on l'élargisse ; qu'on entende par excitation non seulement la sensation proprement dite, mais la perception complexe, et même la parole ; à la condition aussi qu'on entende, par réponse du sujet, non seulement ses mouvements simples ou son témoignage sur la sensation éprouvée, mais tout l'ensemble des réactions dont il est le théâtre ; à la condition enfin qu'on donne dans ces recherches la première place à l'introspection attentive, détaillée et approfondie.

Les études fort importantes que nous ont déjà données M. Binet et ses collaborateurs, — parmi lesquels il convient de citer au premier rang M. V. Henri, permettent d'affirmer que la voie dans laquelle il s'est engagé devait être féconde.

Les sujets traités dans le présent volume se rapportent particulièrement aux rôles du mot et de l'image dans la formation de l'idée et le processus de la pensée, à la force de l'attention volontaire, à la mesure de la mémoire et à la vie intérieure.

Cet ensemble forme une riche contribution à la connaissance du mécanisme de la pensée et à la classification des caractères.

La Faune momifiée de l'Ancienne Égypte, par MM. Lortet et Gaillard. 1re série. — Un vol. in-4° de 200 pages avec 82 figures et 8 planches. H. Georg. éditeur. Lyon.

La question qui se pose n'est pas celle de savoir pourquoi les Égyptiens ont tant momifié d'animaux. C'est d'un problème scientifique qu'il s'agit, dans le beau travail que nous avons sous les yeux, et qui représente le commencement d'une œuvre importante des deux anatomistes lyonnais. L'occasion est unique, en effet; unique la circonstance. On ne les retrouve nulle part ailleurs. Nulle part nous n'avons les restes authentiques,

datés, que l'Égypte nous fournit. Nulle part nous n'avons des collections d'animaux ayant vécu il y a 5 et 6 mille ans, que nous puissions comparer aux animaux mêmes existant dans la même région. Et dès lors on voit de quoi il s'agit. Il s'agit de voir si la faune ancienne et la faune actuelle sont les mêmes; si les espèces ont changé ou non, et de combien, dans le cours des 5 ou 6 mille ans. Il y a longtemps que M. Lortet avait compris l'intérêt du problème; ce n'est toutefois qu'assez récemment, grâce au concours de M. Maspero, qu'il a pu se procurer les momies nécessaires à la comparaison. Se les étant procurées, il les a examinées : et son travail consiste en la description, et comparaison, des restes qui lui ont été confiés.

La conclusion qui se dégage de cette comparaison, c'est qu'il n'y a pas eu de transformation. Il n'y a là, du reste, rien qui soit en opposition avec la doctrine de la descendance et de l'évolution. Car pour que des espèces se transforment il faut que leur milieu se modifie : or le milieu égyptien a été, pendant la période dont il s'agit, remarquablement constant. Nous ne saurions être surpris que la faune ait conservé ses caractères et soit restée fixe: qu'il s'agisse de chiens, de chats, de musaraignes, de rats, de bœufs, d'antilopes, de gazelles, de moutons, ou encore de faucons, d'aigles, de hiboux, etc.

Il y a, parmi les nombreux faits que signalent MM. Lortet et Gaillard, beaucoup de choses fort intéressantes. Ainsi, les bas-reliefs égyptiens nous représentent deux races de bœufs, l'une à longues, l'autre à courtes cornes : or parmi les momies on ne trouve que la race à longues cornes. Cette espèce, c'est le zébu africain, qui existe encore en troupes immenses dans les plaines du haut Nil. Mais alors d'où vient l'espèce à courtes cornes? Elle a été importée de Syrie, à la suite d'épizooties qui ont détruit autrefois la race à longues cornes; et plus récemment les courtes cornes ayant été détruites à leur tour, les agronomes et éleveurs égyptiens ont été chercher dans le Soudan des individus de la race antique et les ont installés de nouveau dans la vallée du bas Nil.

Pareillement, deux formes de mouton sont représentées sur les anciens monuments égyptiens. Or il résulte nettement, des recherches de MM. Lortet et Gaillard, que l'une d'elles était domestiquée dès l'époque néolithique, et a vécu encore aux premiers temps pharaoniques : ce n'était pas une chèvre, ou un descendant du mouflon à manchettes comme on l'a cru. L'autre espèce paraît avoir été amenée en Égypte sous la 12[e] dynastie. Mais l'une et l'autre sont purement africaines. Et il paraît évident que la zoologie est de moins en moins favorable à l'idée de l'origine asiatique des races égyptiennes. Elles venaient, et viennent de l'Afrique même. Et, qu'il s'agisse d'oiseaux, de poissons, de mammifères ou de reptiles, il n'y a pas, quand on a parcouru le beau travail de MM. Lortet et Gaillard, à se méprendre sur la conclusion à adopter. C'est que, dans le milieu égyptien, très uniforme, très constant, très stable, les animaux n'ont pas varié depuis cinq, six, et peut-être sept mille ans. Et ils n'avaient pas à varier.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

29 Juin-6 Juillet 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Picard présente une note de *M. W.-H. Young* sur l'intégration des séries.

ASTRONOMIE. — *M. Ch. André* communique les résultats des occultations qui ont été observées et des mesures d'appulse qui ont été faites à l'Observatoire de Lyon, pendant l'éclipse partielle de lune du 11 avril 1903.

— La comète 1903 *c*, découverte par M. Borrelly, à l'Observatoire de Marseille, le 21 juin 1903, est le sujet des communications suivantes :

1° De *M. E. Stéphan*, dont la note relate les observations faites, à l'équatorial Echens de 258 millimètres d'ouverture, dudit Observatoire de Marseille, du 21 au 27 juin inclusivement, par MM. Borrelly, Esmiol et Stéphan ;

2° De *M. G. Bigourdan*, relative aux observations faites à l'équatorial de la tour de l'Ouest de l'Observatoire de Paris, les 22, 25, 27 et 28 juin 1903;

3° De *M. Salet*, dont les observations ont été faites à l'équatorial de la tour de l'Est de l'Observatoire de Paris également, les 22, 25 et 26 juin;

4° De *MM. Rambaud* et *Sy*, qui ont observé ladite comète, les 22, 23 et 25 juin, à l'équatorial coudé de $0^{m},318$ de l'Observatoire d'Alger;

5° De *M. P. Chofardet*, résumant les observations faites du 22 au 27 juin, avec l'équatorial coudé de l'Observatoire de Besançon;

6° Enfin de *MM. Guillaume* et *G. Le Cadet* qui font connaître les résultats de leurs observations des 23, 25 et 26 juin à l'équatorial Brunner de $0^{m},16$ de l'Observatoire de Lyon.

— D'autre part, *M. G. Fayet* adresse une note relative aux calculs qu'il a faits des éléments de la comète Borrelly 1903, *c*.

Il résulte, en résumé, de ces travaux que l'éclat de cette comète va en augmentant très rapidement pour atteindre son maximum vers le milieu de juillet. De plus, comme elle se dirige vers le Nord, elle se trouvera, à cette époque, dans des conditions de visibilité très favorables, et l'on peut espérer qu'elle deviendra, pendant quelques jours, visible à l'œil nu.

MÉCANIQUE. — *M. Henri Chaumat* adresse un travail sur les lois expérimentales du frottement de glissement.

PHYSIQUE. — L'électro-typographe présenté par *M. de Tavernier* est une machine qui fabrique la composition typographique en caractères mobiles, fondus au fur et à mesure, et disposés en lignes justifiées à $0^{mm},1$ près. Cette fabrication individuelle des caractères assure leur netteté et la régularité de leur hauteur, conditions essentielles d'une bonne impression, en même temps qu'elle rend les corrections faciles.

Cet électro-typographe est complété par l'appareil de télé-typographie qui, pouvant répéter, à toutes distances, les perforations de la bande enregistreuse, permet de composer le même texte en même temps dans plusieurs villes différentes.

— *MM. Pellat* et *Leduc* ont repris les études de MM. Potier et Pellat relatives à la détermination de l'équivalent électrolytique de l'argent et par la méthode de leurs prédécesseurs modifiée.

— *M. Vaugeois* communique les résultats qu'il a obte-

nus sur des plaques **positives d'accumulateur spéciales genre Planté**, formées par une méthode sur laquelle il se propose de revenir ultérieurement.

OPTIQUE. — M. Mascart présente un travail de *M. Georges Meslin* **sur le dichroïsme spontané des liqueurs mixtes.**

ÉLECTRICITÉ. — *MM. André Broca* et *Turchini* décrivent, dans une nouvelle note, un électrodynamomètre pour courants de haute fréquence qu'ils sont parvenus à réaliser et étudient **les phénomènes de l'antenne de la télégraphie sans fils.**

— *M. E. Bouty* fait connaître l'appareil qu'il a employé pour étudier **la variation de la cohésion diélectrique des gaz avec la température**, c'est-à-dire une étuve électrique dans laquelle sont contenus le condensateur et le ballon à gaz rarefié placé entre ses plateaux.

ÉLECTROCHIMIE. — Dans une nouvelle note, *M. Berthelot* décrit les résultats de ses recherches sur les éléments de **piles à un liquide et à deux liquides**, avec électrodes métalliques tantôt identiques aux deux pôles, tantôt dissemblables.

THERMOCHIMIE. — **Nouveaux procédés plombiques.** — *M. Albert Colson* avait montré, au mois d'avril dernier, que l'acétate ordinaire de plomb, en solution acétique, se transforme en tétracétate de plomb par l'action du chlore sec. Depuis lors, il a transformé de la même façon en tétrapropionate le propionate de plomb dissous dans l'acide propionique. Mais il a vu aussi que les butyrates, au contraire, donnaient lieu à des divergences inattendues.

CHIMIE. — Il résulte d'une note de *M. R. Boulouch* **sur les mixtes d'iode et de soufre** que :

1° Le soufre et l'iode fondus ensemble ne donnent naissance ni à des composés définis, ni à des solutions solides;

2° Ils forment un eutectique dont la composition est 0,543 de soufre pour 0,457 d'iode et dont le point de fusion brusque est 65°,5.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Les méthodes actuellement connues pour le **dosage du vanadium dans les alliages** étant ou trop longues ou pas assez précises, *M. Paul Nicolardot* fait connaître le procédé, tout à la fois rapide et précis, qu'il a imaginé, procédé basé sur l'action de l'acide chlorhydrique sur les alliages du vanadium.

— *M. Débourdeaux* propose un **nouveau procédé de dosage volumétrique de l'azote nitrique**, qui présente les avantages suivants : 1° on emploie une liqueur peu altérable au contact de l'air; 2° on reste en milieu sulfurique et les titrages sont très faciles; 3° on évite l'emploi de l'acide carbonique en supprimant le bioxyde d'azote; 4° le dosage est très rapide; 5° les résultats obtenus sont d'une très grande exactitude à moins de 1/200 près.

— *M. Albahary* décrit la méthode qu'il a imaginée pour le **dosage de l'acide oxalique et des oxalates préformés dans les urines**, méthode, dit-il, simple et rapide qui peut s'appliquer aussi aux matières alimentaires avec une légère variante.

CHIMIE GÉNÉRALE. — *MM. Chrétien* et *Guinchant* adressent **sur les combinaisons de l'acide ferrocyanhydrique**, une note dont voici les conclusions :

1° L'acide ferrocyanhydrique forme avec l'éther une combinaison renfermant 1 molécule d'acide et 2 molécules d'éther; ce composé ne se forme et ne se détruit que sous l'influence d'agents catalytiques tels que la vapeur d'eau; il peut absorber en outre jusqu'à 0^{mol},71 d'éther à 0° pour donner une dissolution solide, dont la concentration varie par conséquent avec la température et avec la tension de la vapeur d'éther qui forme atmosphère;

2° L'acide ferrocyanhydrique absorbe de la même façon les vapeurs d'acétone, d'oxyde d'éthylène, d'épichlorhydrine, d'alcool allylique. L'action catalytique de la vapeur d'eau est encore plus grande pour la combinaison avec l'acétone que pour la combinaison avec l'éther. L'alcool allylique donne de très beaux cristaux renfermant 4 molécules d'alcool.

— M. H. Moissan présente une note de *M. A. Villiers* **sur l'éthérification des hydracides.**

CHIMIE MINÉRALE. — Après avoir signalé récemment que le poids de manganèse, qui reste dissous après l'action du persulfate, augmente avec le titre acide de la liqueur, *M. H. Baubigny* a recherché la cause de ce fait qui semble en contradiction avec la facilité avec laquelle ce métal donne du MnO^2 dans les mêmes conditions. Sa note est intitulée : **du mode d'oxydation des sels de manganèse par les persulfates alcalins en liqueur acide.**

— *MM. Em. Vigouroux* et *Hugot* font connaître une méthode permettant de préparer et d'analyser **l'amidure et l'imidure de silicium** dans un état complet de pureté.

CHIMIE ORGANIQUE. — Au cours de ses recherches sur le chloraurate de pyridine, $C^5H^5AzHCl, AuCl^3$, *M. Maurice François* a constaté qu'il existe d'autres combinaisons de pyridine et de chlorure d'or, en particulier, une combinaison de formule $C^5H^5AzAuCl^3$ qui se produit à partir du chloraurate de pyridine par perte d'acide chlorhydrique, comme le chlorure de platinopyridyle d'ammonium se produit aux dépens du chloroplatinate de pyridine dans la réaction d'Anderson.

— *M. Marcel Descudé* étudie les **dérivés du chloroacétate et du diacétate de méthylène.**

— Dans de précédentes publications, M. R. Fosse avait signalé le pouvoir oxydant de quelques sels de pyryle; étendant aujourd'hui cette réaction, *MM. R. Fosse* et *A. Robyn* font connaître **quelques nouveaux corps de la série pyranique.**

— *MM. J. Abelous* et *J. Aloy* adressent, **sur quelques conditions de l'oxydation de l'aldéhyde salicylique par les organes et les extraits d'organes**, une note, dont les conclusions sont les suivantes :

1° L'oxydation de l'aldéhyde salicylique dans les extraits d'organe se fait mieux dans le vide qu'en présence de l'air;

2° La présence de l'oxygène libre diminue considérablement et peut même supprimer l'oxydation;

3° Dans les extraits maintenus dans le vide, l'oxygène nécessaire à l'oxydation doit être fourni par des combinaisons oxygénées que dissocie le ferment oxydant;

4° Cette dissociation paraît plus difficile en présence de certains corps, tels que les nitrates et nitrites alcalins qui stabilisent ces combinaisons, de la même façon, probablement, qu'ils stabilisent la combinaison de l'oxygène avec l'hémoglobine en la transformant en méthémoglobine;

5° La présence d'agents réducteurs entrave et supprime même l'oxydation.

— Sous le titre de : **éthers δ-méthyl-β cyclopentanone-carboniques, α-allylé ou propylé,** *MM. A. Haller* et *M. Desfontaines* étudient l'influence qu'exerce, sur le pouvoir rotatoire de molécules actives, l'introduction de radicaux non saturés.

— *M. P. Lemoult* appelle l'attention **sur une base organique contenant du phosphore**, sa constitution et quelques-uns de ses sels.

— *MM. L. Bouveault* et *A. Wahl* dans leurs recherches relatives à la **préparation des éthers nitreux et nitriques** ont constaté que l'acide *réel* de M. Franchimont provoque l'éthérification de tous les alcools primaires à froid et dans d'excellentes conditions de rendement.

— *M. L. Bouveault* présente un second travail, fait en collaboration avec *M. G. Blanc*, ayant pour titre : **préparation des alcools primaires au moyen des acides correspondants.**

— *M. C. Béis* adresse une note relative à l'action des **composés organomagnésiens mixtes sur les amides.**

CHIMIE VÉGÉTALE. — L'étude de **l'évolution des composés odorants**, d'une part chez les plantes cultivées normalement, d'autre part chez les plantes qui ont vécu sur des sols additionnés de sels minéraux, a permis à *MM. E. Charabot* et *A. Hébert* de discerner la nature des phénomènes chimiques qui sont favorisés ou entravés en même temps que sont affectés tels ou tels phénomènes physiologiques.

CHIMIE AGRICOLE. — *M. Th. Schlœsing* père communique les résultats d'un travail **sur l'analyse mécanique des sols.**

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Ch.-Ed. Guillaume* présente une nouvelle étude **sur la théorie des aciers au nickel.**

BIOLOGIE. — Les expériences de M. J. Perrin sur l'osmose électrique ont suggéré à *M. Aug. Charpentier* l'explication d'un fait singulier, qu'il avait constaté depuis longtemps en étudiant l'action du courant sur la vitesse de diffusion de solutions diverses sur la gélatine : il s'agit du **transport électrolytique de certains ions dans la gélatine.**

— Les recherches que *M. Guglielminetti* a faites, pendant treize jours, dans l'Observatoire du mont Blanc, sur l'efficacité des inhalations d'oxygène contre le mal de montagne et le mal de ballon, l'ont conduit à la construction de **l'appareil à inhalations d'oxygène**, qu'il présente aujourd'hui et qui permet de respirer ce gaz directement du tube à compression au moyen d'un *détendeur* manométrique, réglé de façon à ne laisser passer que trois litres d'oxygène par minute, quantité qui est largement suffisante dans tous les cas où l'on a besoin de recourir à ces inhalations.

Cet appareil, muni d'un masque en métal facile à stériliser, dont la soupape pour l'expiration, en verre très léger, assure le bon fonctionnement, est complété par un deuxième appareil, contenant dans sa boîte un tube de cent dix litres d'oxygène qui peut être toujours prêt à fonctionner dans les cas d'alerte asphyxique, où souvent, en gagnant quelques minutes, on peut sauver une vie.

PHYSIOLOGIE. — Il résulte des recherches de *MM. Cadéac* et *Maignon*, **sur la production du glucose par les tissus animaux**, que :

1° Tous les organes ou tissus du chien et du cheval (hormis le tissu osseux) peuvent à l'état normal renfermer une petite quantité de glucose ;

2° Ces mêmes tissus en produisent tous, quand on les soumet à la vie asphyxique pendant un temps convenable ;

3° La vie asphyxique prolongée amène toujours la disparition totale du sucre préexistant et du sucre formé pendant la durée de l'expérience ;

4° Cette production de glucose est un phénomène de vie protoplasmique, puisqu'elle ne se manifeste pas dans les tissus, dont les éléments ont été tués par immersion dans l'eau bouillante.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *M. A. Viguier* adresse une note intitulée : **action de l'acide carbonique sur les œufs des Échinodermes**, et qui a pour but de démontrer que la théorie de M. Delage (empoisonnement temporaire des œufs et élimination parfaite des globules polaires), fort aventurée pour les Astéries, est inacceptable pour les Oursins.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — La méthode de combinaison employée par *MM. Victor Henri* et *S. Lalou*, et qui consiste à étudier **l'action de l'émulsine sur un mélange de deux glycosides** (la salicine et l'amygdaline), apporte une preuve nouvelle pour la théorie de l'action de l'émulsine développe par l'un d'eux, et leur permet de conclure que l'émulsine forme une combinaison intermédiaire avec le corps à transformer, et que c'est cette combinaison intermédiaire qui se décompose en régénérant le ferment.

ANATOMIE ANIMALE. — *M. F. Marceau* communique les résultats de ses recherches **sur les bandes transversales scalariformes striées des fibres cardiaques.**

EMBRYOLOGIE. — On sait que la **dégénérescence normale des ovules non pondus**, signalée par Reinhardt en 1847, a été souvent étudiée depuis lors, dans une série de mémoires nombreux. Une récente publication de C. Pérez amène *M. Dubuisson* à faire connaître les premiers résultats de ses propres recherches, résultats analogues aux siens, mais plus étendus.

— Les recherches de *M. A. Lécaillon*, **sur le développement de l'ovaire de Polyxenus lagurus de Geer**, montrent que, chez lui, la substance cytochromatique représente une différenciation protoplasmique spécialement destinée à l'élaboration des matières assimilables, dont l'œuf a besoin.

TÉRATOLOGIE. — *M. Frédéric Houssay* signale le cas **d'un poulet ayant vécu sept jours après l'éclosion avec un second jaune inclus dans l'abdomen.**

MÉDECINE. — Dans une précédente note, *MM. A. Laveran* et *F. Mesnil* avaient montré que le *Nagana* ou maladie de la tsétsé qui règne en Afrique et le *Caderas* qui sévit dans l'Amérique du Sud étaient des entités distinctes. Ils démontrent aujourd'hui expérimentalement que le *Surra*, qui règne aux Indes, constitue, lui aussi, une entité morbide bien distincte.

Le Nagana, le Surra et le Caderas forment donc trois maladies différentes.

— Dans des travaux antérieurs, *M. A. Moutier* avait déjà indiqué comment on pouvait **combattre l'hypertension artérielle par la d'« Arsonvalisation »** ou autoconduction ; aujourd'hui il décrit les modifications qu'il a fait subir à son instrumentation et les résultats bien meilleurs qu'il obtient ainsi actuellement.

THÉRAPEUTIQUE. — *M. Finsen* appelle l'attention **sur les résultats de la photothérapie et la technique de son application dans le lupus.**

Depuis qu'il a remplacé la lampe à arc de 40 ampères par des lampes de 60 à 80 ampères, la rapidité du traitement, dit-il, a presque triplé. Il ajoute que les cas doivent être traités d'emblée par une lumière forte et que les séances doivent être de longue durée dans tous les cas.

BOTANIQUE. — *M. P. Carles*, étudiant **les espèces végétales exotiques des environs immédiats de Béziers**

(**Hérault**), les classe en trois séries : 1° les espèces qui ne viennent qu'incidemment, n'ont qu'une génération et disparaissent ensuite; 2° les espèces qui, si elles ne sont pas naturalisées, pourraient parfaitement le devenir; 3° les espèces franchement naturalisées.

— *M. Henri Jumelle*, étudiant aujourd'hui **le Cryptostegia madagascariensis ou lombiro des Sakalaves**, non plus comme plante à caoutchouc, mais au point de vue textile, montre que, si l'on tient compte, à la fois, de la couleur, de la composition chimique et de la résistance, cette filasse de *Cryptostegia madagascariensis* est, en définitive, de qualité nettement supérieure à celle de l'*Urena lobata*, qu'on vient pourtant de recommander déjà comme un textile lui-même supérieur au jute. Mais ces remarques ne diminuent en rien, dit-il, l'intérêt de l'*Urena lobata*, qui croît à l'état sauvage dans les pays les plus divers de la zone tropicale, tandis que le *lombiro* est localisé dans le nord-ouest de Madagascar; mais c'est au point de vue spécial d'une région importante de notre colonie africaine que l'auteur croit devoir signaler ce nouveau textile.

— **La symétrie bilatérale des radicelles de Pontederia crassipes** Mart. est l'objet d'une note de *M. Chifflot*.

CRYPTOGAMIE. — *MM. L. Mangin* et *P. Viale* adressent **une note sur un nouveau groupe de champignons, les Bornétinées, et sur le Bornetina Corium de la phtiriase de la vigne**, maladie assez grave en Palestine, dont ils ont parlé dans une précédente communication.

GÉOLOGIE, — *M. E.-A. Martel*, dans une note **sur la caverne de Font-de-Gaume et l'âge du creusement des cavernes**, fait remarquer que la situation spéciale des *graffites* peints de cette grotte apporte un argument de plus à la thèse de l'origine tertiaire de certaines cavernes. Rapprochant cette observation de diverses autres, effectuées soit par lui-même, soit par M. Boule, etc., il en conclut ce qui suit :

Certains abîmes ont dû (d'après les phosphorites du Quercy) s'entr'ouvrir dès l'éocène; les vastes canaux des grandes grottes ont commencé à s'ouvrir dès la fin du miocène par le soutirage des grands lacs; accompli surtout par les immenses cours d'eau pliocènes, leur agrandissement a été complété par les abondants ruissellements du début du pléistocène; ensuite sont survenus les accidents de remplissage, les surcreusements et recreusements à échelle réduite des rivières souterraines qui persistent encore par places.

En un mot le creusement des cavernes ne saurait être limité à une époque ou période précise : c'est un phénomène de longue durée, qui a débuté à l'époque tertiaire et qui n'est pas terminé, quoique fort déchu, à l'heure actuelle.

— Détaché à la mission d'occupation des territoires militaires du Tchad en 1900-1902, *M. Lacoin* a entrepris **l'étude géologique du pays de l'Oubangui** et a rapporté, au laboratoire de la Sorbonne, une collection de plus de deux cents échantillons de roches, accompagnée d'une carte au 1/800000 et d'un rapport d'ensemble.

— *M. Paul Castelnau* transmet le résultat de ses observations **sur les phénomènes de glaciation en Corse**, lesquels paraissent jusqu'à présent, dit-il, limités au Monte-Rotondo, dont le massif est caractérisé par sa belle parure de cirques et de lacs glaciaires typiques.

PÉTROGRAPHIE. — *M. L. Cayeux* a constaté la présence **de nombreux cristaux macroscopiques d'albite** dans les dolomies et cargneules triasiques de la Crète occidentale, où ils se présentent sous la forme d'éléments très aplatis, tabulaires ou même lamellaires.

VARIA. — *M. J. Paloux* adresse une note relative à ses recherches **sur l'insubmersibilité des navires**.

— *M. P. Clerc* envoie le résultat de ses recherches expérimentales **sur la poussée des fluides**.

— *M. le Secrétaire perpétuel* appelle l'attention de l'Académie **sur un projet d'inventaire méthodique des ressources de l'Afrique occidentale française**, dont le plan général est adressé à l'Académie par le comité institué à cet effet.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

CHIMIE

Composition des gaz qui se dégagent des sources d'eaux minérales. — Elles ont été l'objet dans ces dernières années d'un certain nombre de travaux. Il serait trop long de rappeler ici tous les résultats qui ont été obtenu, mais cette question promet un intérêt considérable tant au point de vue chimique qu'au point de vue thérapeutique. En chimie on a constaté la présence abondante de l'argon et de l'hélium dans certaines sources. En thérapeutique l'état même dans lequel se trouvent ces gaz peut peut-être éclairer vivement l'action si remarquable de ces agents sur certaines affections. A ces deux points de vue, deux séries de travaux récents viennent d'être effectués.

M. Ch. Moureu (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXIX, p. 204) a étudié la composition des gaz qui se dégagent de cinq sources de la région pyrénéenne. Les bulles gazeuses s'échappent au griffon de la source thermale; on les recueille dans des flacons bien clos, et on les abandonne pendant un certain temps en contact avec de la potasse caustique; on se débarrasse ainsi de l'acide carbonique. On fait ensuite passer le mélange gazeux sur un mélange intime de 5 parties de chaux anhydre et de 3 parties de magnésium bien sec, ce qui fixe à la fois l'oxygène et l'azote. Le résidu gazeux est alors placé dans des tubes de Plucker, à électrode d'aluminium, sous une pression de 2 à 3 millimètres de mercure et examiné spectroscopiquement.

Les cinq sources examinées par M. Ch. Moureu étaient la source Sainte-Augustine de la station Panticosa en Espagne, la source Peyré d'Ogen et la source Vieille d'Eaux-Bonnes dans les Basses-Pyrénées, les sources Fontaine-Chaude ou Nehe et Trou des Pauvres de Dax dans les Landes.

Toutes renferment une certaine proportion d'argon variant entre 0,9 et 1,6. La source Vieille renferme en outre une certaine quantité d'hélium. Elle se rapproche par suite de la source Maizières (Côtes-du-Nord) dont les gaz étudiés par M. Moureu renfermaient aussi un mélange d'argon et d'hélium ; la proportion de ces deux gaz était même dans ce dernier cas, de 8 p. 100 et le mélange gazeux naturel constitue la source la plus riche en hélium que l'on connaisse.

M. Moissan d'autre part (*Bull. Soc. Chim.*, t. XXIX, p. 437) a étudié les gaz qui se dégagent des sources d'eau sulfureuse de Luchon.

Il y a un véritable griffon placé au fond d'une vasque naturelle avec plusieurs fissures longitudinales qui lais-

sent arriver l'eau sulfureuse chaude avec dégagement de quelques bulles de gaz.

La source Bordeu jaillit au milieu de roches schisteuses à la température de 44°. La température est de 45° dans la partie même qui amène l'eau à la surface du sol.

Les gaz recueillis dans le fond de la vasque, en prenant bien soin d'éviter absolument le contact de l'air, étaient en petite quantité. Ils attaquaient légèrement le mercure ; ils ne renfermaient pas trace d'hydrogène sulfuré. En présence de l'air il s'en forme au contraire rapidement par l'action de l'acide carbonique sur le sulfure de sodium. Les gaz recueillis étaient surtout formés par de l'azote avec 2,56 p. 100 d'argon et 1,22 de formène.

La source de la Grotte est à la température de 59°. *M. Frebault* y a installé en 1890 un appareil spécial pour le humage des vapeurs jouissant de propriétés thérapeutiques particulières. Un courant d'air passant à la surface du liquide se charge des vapeurs sulfureuses et c'est l'atmosphère ainsi préparée qui sert au humage. Elle ne présente nullement l'odeur de l'hydrogène sulfuré et n'a jamais amené de phénomènes d'intoxication, même chez les garçons de salle qui y sont constamment soumis, phénomènes qui se seraient certainement manifestés s'il se trouvait du gaz sulhydrique éminemment délétère.

Cependant les vapeurs de humage possèdent une odeur particulière et recouvrent l'argent d'une patine noire. Les vapeurs les plus actives au point de vue thérapeutique ne renferment pas trace d'hydrogène sulfuré.

M. Moissan a alors condensé sur un récipient en verre rempli de gaz les vapeurs qui se dégagent des tubes de humage. Il a ainsi obtenu un liquide incolore a faible odeur d'acide sulfureux et présentant les réactions d'une solution très étendue de ce gaz, décoloration instantanée du permanganate de potasse et de l'empois d'amidon bleui par l'iode. Ce liquide renfermait une très petite quantité d'hydrogène sulfuré, des traces d'acide sulfurique. M. Bertrand n'a pu y déceler l'arsenic.

Mais examiné au microscope on y observe des masses jaunâtres fondant à 150° en un liquide jaune. Elles se vaporisent à plus haute température, dégageant à 100° une odeur spéciale camphrée particulière à la vapeur du soufre. Ces vapeurs de humage renferment donc du soufre en nature. M. Moissan a d'ailleurs trouvé en grande quantité du soufre dans les poussières qui tapissent les tubes de porcelaine en col de cygne terminant les appareils. Une partie au moins de ce soufre provient de l'eau sulfureuse dans laquelle il est tenu en dissolution. C'est d'ailleurs un fait connu (Bunsen) que la vapeur d'eau entraîne la vapeur de soufre. M. Moissan a montré de nouveau dans des expériences synthétiques que le soufre pouvait être entraîné par la vapeur d'eau à 60° ou par une solution étendue de monosulfure de sodium à la même température. La solubilité du soufre dans ce dernier liquide est d'ailleurs plus grande.

L'eau de la Grotte renferme donc du soufre. La vapeur sortant des tubes de humage contient une très petite quantité d'hydrogène sulfuré et d'acide sulfureux, ainsi que de la vapeur de soufre. La présence de ce dernier corps éclaire donc d'une façon toute particulière la nécessité de pratiquer le humage dans le plus prochain voisinage du griffon. C'est peut-être à des causes analogues que l'on doit les différences observées dans la thérapeutique des eaux minérales, pratiquées sur place ou à distance.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Le centre de la terre. — *Scientific American* rapporte quelques faits intéressants sur l'écorce terrestre et l'intérieur du globe, publiés récemment par *M. John Milne.* A présent on peut croire que l'écorce terrestre a été formée par les stratifications des matières rejetées par les volcans.

Nous ignorons quelle est son épaisseur, mais comme il est établi que les tremblements de terre se transmettent au travers de la masse par un mouvement ondulatoire, il est possible de reconnaître le milieu qu'ils ont traversé selon leur qualité et leur rapidité. Selon M. Milne, plus le milieu est dense, plus la vitesse est grande ; elle varie de 3 à 9 kilomètres 3 par seconde, en augmentant au fur et à mesure que les ondes se rapprochent du centre.

La terre ayant une densité 5 fois 1/2 plus grande qu'un volume d'eau égal, il conclut qu'une croûte de 320 kilomètres d'épaisseur et un milieu liquide ayant 5 fois 1/2 la densité de l'eau sont des conditions suffisantes pour la production des phénomènes sismologiques.

A cette partie centrale, un peu plus légère que le fer, M. Milne a donné le nom de « geite » ; il explique que les observations sismologiques nous laissent supposer que sous une écorce relativement légère, il existe un milieu magnétique d'une densité plus grande, qui passe insensiblement à l'état de « geite ».

Peut-être sera-t-il possible de connaître, plus tard, la composition chimique et physique de la masse en fusion du centre de la terre, comme nous connaissons à présent la composition des différents corps du système solaire.

GÉOLOGIE

Les richesses minières de la Tunisie. — Assurément la Tunisie est dans une situation autrement prospère que la plupart de nos possessions, mais il y a encore beaucoup à faire pour tirer parti des richesses qu'elle contient, et il est bon d'attirer l'attention sur les ressources minérales que renferme son sol.

Les principaux minerais que l'on rencontre dans notre Protectorat sont ceux de zinc, de plomb et de fer ; les carbonates ou les silicates de zinc, la calamine, sont de plus en plus exploités et promettent beaucoup pour l'avenir. Au point de vue de cette dernière, nous rappellerons que la calcination lui fait perdre 30 p. 100 environ ; la moitié de ce qu'on en produit va sur l'Angleterre, puis le reste sur la France et sur la Belgique, d'où une certaine quantité est ensuite réexpédiée sur l'Allemagne. Les minerais de fer et de plomb existent en masses considérables, mais les sulfates de plomb seuls sont en abondance, tandis que les carbonates sont assez rares. Notons, d'après le consul d'Angleterre *M. Berkeley*, qu'une maison importante de Swansea a acheté une mine en Tunisie et établi une agence pour l'acquisition des minerais de fer et de plomb.

Un ingénieur anglais établi à Tunis, *M. Mac Inerny*, faisait remarquer tout dernièrement qu'il eût été fort malaisé, avant l'occupation française, de tirer parti de ces richesses, parce que les moyens de transport faisaient complètement défaut ; le Bureau des Mines de Tunis rendrait aussi beaucoup plus facile la prospection des gisements. Pour lui, si le nombre des mines exploitées n'est pas grand, eu égard à celui des concessions accordées,

cela tient aux irrégularités des gisements et des couches géologiques du pays, qui ont jusqu'ici empêché qu'on puisse suivre exactement la disposition des plus riches gisements de minerai. Les zincs et plombs se rencontrent ordinairement dans les couches superficielles du crétacé et les centres d'exploitation principaux se trouvent dans la région nord, vers Teboursouk, Beja et Souk-el-Arba: les recherches sont facilitées par les anciens travaux des Romains. La partie sud du pays est bien riche elle aussi, mais ici toutefois les ports d'embarquement et les moyens de locomotion ne donnent pas assez de facilités. Pour le cuivre, bien des gens n'ont pas une opinion très favorable, et cependant M. Mac Inerny a assez bon espoir, et du reste on a rencontré récemment une veine près de la frontière. Les minerais de fer, toujours d'après ce même ingénieur, sont très abondants, mais entièrement inexploités par suite de la timidité des capitaux, et aussi de l'hésitation que l'on a de créer des voies ferrées pour permettre leur mise en œuvre. Ces minerais consistent principalement en hématites brunes et rouges, en limonite, etc., et l'on en a reconnu, au moins superficiellement, plusieurs millions de tonnes sur la côte nord, entre Tabarka et Bizerte. On pourrait également en mettre à jour plusieurs autres millions de tonnes dans le district de Souk-el-Arba, et dans la région de Tébessa il y en aurait un gisement de 50 millions de tonnes, suivant l'avis des ingénieurs les plus compétents.

GÉOGRAPHIE

Le pôle de froid. — *M. Hugh Robert Mill* vient de publier dans *Symons's Meteorological Magazine* une note sur les observations météorologiques faites par *M. Charles Royds*, météorologiste de l'Expédition antarctique anglaise, à bord du *Discovery*, par 77°49' lat. S., 166° long. E., à 21 milles du volcan Erebus.

Les chiffres ci-dessous (les moyennes ne sont que provisoires car elles résultent d'un calcul approximatif) rendent compte des relations thermiques de cette station d'observation. Ces premières données sont fort intéressantes.

A propos de ces documents, *M. Henryk Arctowski* a donné, dans le *Bulletin de la Société belge d'astronomie*, la notice suivante:

Remarquons tout d'abord, dit M. Arctowski, que la température moyenne est excessivement basse. Il est vrai que dans les régions arctiques on a déjà noté des températures moyennes plus basses, par exemple, à bord du *Fram* en 1893 à 1896: — 18°,0 — 20°,6, — 18°,1, dans la « Lady Franklin Bay » en 1881 à 1883: — 20°,4, — 19°,3, dans « Floeberg Beach » en 1875-76: — 19°,8, mais la température de — 17°,8 est bien proche des chiffres précédents et si l'on remarque encore que ce n'est que par 77° de latitude que le *Discovery* a hiverné, il ne peut plus y avoir aucun doute que le pôle de froid antarctique doit être beaucoup plus froid que le ou les pôles de froid des régions arctiques.

La température minimum observée à bord du *Discovery* n'est pas notablement plus basse que celle qui a été notée à bord de la *Belgica*, — 43°,1, mais la courbe de la variation annuelle de la température, tracée d'après les moyennes mensuelles, dénote un climat un peu plus continental, tout en n'étant pas encore la courbe caractéristique des régions continentales — ce qui du reste ne sera peut-être le cas pour aucune station antarctique, les neiges y étant persistantes. M. Royds fait remarquer dans sa note que le jour du minimum de — 45°,8, noté à bord, on a observé à trois kilomètres de là — 52°,5, mais il n'est pas dit s'il s'agit d'une deuxième station d'observation ni si ce minimum a été noté au niveau de la mer ou dans les montagnes. Il en est de même pour un maximum de + 5°,3 observé en janvier 1902.

La moyenne de la hauteur barométrique est donnée d'après les observations non corrigées; il faut donc considérer le chiffre de 742mm4, moyenne annuelle, avec beaucoup de réserve. La moyenne des 11 mois d'observations du *Cap Adare* (lat. 71° 18'), au N de la station du *Discovery*, est de 738mm5.

Le résultat des anciennes observations de Ross semble donc être confirmé: la pression atmosphérique augmente vers le pôle. Dans la région de la dérive de la *Belgica*, les aires de hautes pressions étaient également dans le S. ou dans le S.-E.

	1903	1902											
Température.	I	II	III	IV	V	VI	VI	VIII	IX	X	XI	XII	Année 1902-1903
Moyenne . . .	— 3°9	— 9°0	—13°7	—21°9	—24°9	—26°9	—22°6	—27°3	—25°1	—22°8	—11°0	— 4°8	—17°8
Maximum. . .	+ 3°9	— 1°6	— 2°5	— 6°9	— 7°2	—10°6	— 9°4	—14°4	— 9°4	—11°2	— 2°3	— 3°9	+ 3°9
Minimum. . .	—13°3	—18°2	—25°1	—35°3	—39°7	—43°9	—38°9	—45°8	—42°5	—41°0	—17°8	—15°4	—45°8

Les maximums et minimums barométriques sont:

	Discovery 1902-1903.	Cap Adare 1899-1900.	Belgica 1898-1899.
Maximums. . . .	764mm,2	766mm,0	772mm,1
Minimums. . . .	713mm,6	709mm,0	711mm,7
δ	50mm,6	57mm,0	60mm,4

Ces chiffres nous montrent que la plus grande différence des pressions atmosphériques observées a été notée à bord de la *Belgica*. D'après le peu de données que nous possédons jusqu'à présent, il semble très probable que l'ensemble des terres et des glaces du pôle Sud, que toute cette grande calotte glaciale antarctique est circonscrite d'un anneau de basses pressions formant la route des cyclones et que la marche des cyclones est circumpolaire suivant le sens des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire W.-E. Les chiffres: 60 millimètres, 57 millimètres et 50 millimètres signifieraient donc, dans ce cas, que la *Belgica* était très proche de la route suivie par les cyclones, tandis que le *Discovery* était plus éloigné de la zone des plus grandes variations de la pression atmosphérique. Mais le minimum de 713 millimètres est très bas et nous montre que les centres des dépressions s'avancent vers le pôle, puisqu'elles vont jusque dans la région des monts Erebus et Terror. Il se pourrait donc fort bien que la marche des cyclones antarctiques fût analogue à celle des régions boréales. Ce que M. Royds dit au sujet des tempêtes semble confirmer cette manière de voir. En hiver, le vent tourne de l'E. vers le S. et s'arrête à SW. d'où il souffle avec le plus de force, puis il retourne doucement vers l'E. Le vent du N. ne s'observe que pendant les mois d'été. En hiver le baromètre

ne donne aucune indication sur l'approche d'une tempête, tandis qu'en été il baisse généralement avant l'arrivée du coup de vent. Des vitesses de 65 à 70 milles à l'heure ont été notées.

M. Royds insiste beaucoup sur les dangers des tourmentes de neige.

Le dernier fascicule du *Geographical Journal* (numéro du mois de juin) contient une petite carte à l'aide de laquelle on peut mieux se rendre compte des conditions dans lesquelles la station météorologique du *Discovery* est emprisonnée dans les glaces de la baie de Mac Murdo, de la carte de Ross, et qui est en réalité un détroit.

Les monts Erebus et Terror forment une île. Le *Discovery* se trouve au SSW de cette île près d'un cap qui a été dénommé « Cap Armitage ». Dans l'W. se trouve le prolongement (vers le S.) de la Terre Victoria, très montagneuse, et dont l'inlandsis monte à 3 000 mètres à 80 milles de la côte. Au S. du *Discovery* se trouvent trois îles, sans aucun doute empâtées dans cet immense glacier que l'on appelle la barrière de glace ou la muraille de Ross. Ce grand plateau de glace s'étend au loin dans l'E. et dans le S. Mais, dans tous les cas, la station du *Discovery* est bien mal placée pour nous renseigner sur le régime du vent normal, puisque les terres qui s'étendent dans le NE., le S. et dans l'W. abritent la station, d'une part, et l'exposent à des vents purement locaux, de l'autre. Par contre, l'intérêt qu'offrira l'étude de ces vents locaux sera très considérable.

Les fumées du volcan Erebus (hauteur 3 800 mètres d'après Ross), ont fourni d'excellentes indications sur les directions des vents supérieurs qui étaient généralement S.-W. à W. Notons, à ce propos, que la prédominance des vents S.-W. dans les régions élevées de l'atmosphère, dans l'Antarctique, ressort également de l'étude du déplacement des nuages supérieurs observés à bord de la *Belgica*.

SCIENCES MÉDICALES

La maladie des pêcheurs d'éponges. — *M. Skevos Zervos* donne, dans la *Semaine médicale*, la description d'une maladie qui ne s'observe que chez les pêcheurs d'éponges, qui se livrent à leur travail en plongeant tout nus.

Auprès de la racine des éponges, plus rarement à la surface de celles qui ont une forme évasée, vit un *Actinium*, petit cœlentéré appartenant à la famille des *Actinides*. Ce parasite se trouve en abondance lorsque l'éponge se développe dans la boue ou au milieu des algues. On le trouve à une profondeur variant de 25 à 45 mètres. Mesurant une longueur de 1 à 4 centimètres et une largeur de 1 à 2 centimètres, il sécrète par des pores répandus sur la surface de son corps une substance visqueuse très toxique. Cette substance, mise en contact avec le corps du plongeur, provoque des symptômes plus ou moins graves selon la qualité et la quantité de venin, dont l'action est d'ailleurs considérablement modifiée, non seulement par la nature du sol où vit l'*Actinium*, mais aussi par la saison de l'année: chez les pêcheurs professionnels, il est avéré qu'au mois d'août l'*Actinium*, qu'ils appellent « ver » (σκωλίκι), est particulièrement redoutable.

Chez l'homme, le premier symptôme qui survient après le contact avec ce cœlenteré est une démangeaison et une brûlure intenses, localisées d'abord au point de la piqûre, généralisées ensuite peu à peu à tout le corps. Une papule de consistance cornée indique l'endroit où a eu lieu le contact; tout autour apparaît une rougeur qui bientôt devient rouge sombre, puis bleuâtre, bleu noirâtre et enfin toute noire; c'est-à-dire que, sur une étendue plus ou moins grande, suivant la quantité et l'activité variables du venin, et aussi selon la région atteinte, le tégument se sphacèle complètement et tombe, laissant une plaie profonde, avec suppuration abondante, qui présente une résistance particulière au traitement antiseptique. C'est ainsi qu'un jeune homme de vingt-cinq ans, qui avait été piqué à la verge, avait eu un sphacèle de tout le fourreau, mettant les corps caverneux et l'urèthre entièrement à nu, et dont il ne guérit qu'au bout de plusieurs mois.

Plus rarement, autour de la région touchée, apparaissent des abcès multiples, disposés d'une façon asymétrique, lesquels, en s'ouvrant, sécrètent une quantité abondante de pus, et sont très rebelles et longs à se cicatriser.

Un mouvement fébrile avec frisson accompagne la première manifestation de la maladie; il continue dans les premiers jours qui suivent, accompagné de céphalalgie, de soif et d'une grande courbature.

Pour reproduire expérimentalement ces troubles, l'auteur a frotté un *Actinium* de grosseur moyenne, tenu au moyen d'une pince, sur l'abdomen préalablement rasé d'un chien. Le venin a été mis en contact avec une partie restreinte des téguments. La région est devenue en quelques minutes toute rouge et prurigineuse; vingt-cinq minutes après apparurent des phlyctènes pleines de sérosité; trois jours plus tard se développèrent cinq abcès de grosseur variable, tandis que sur l'endroit touché par le venin la peau prenait une couleur bleu foncé; le cinquième jour, la gangrène était complète sur une étendue de 2 centimètres de diamètre.

Ingéré, l'*Actinium* a des propriétés toxiques que connaissent bien les pêcheurs d'éponges ; car ils transportent ce parasite à l'état sec des côtes de l'Afrique, où ils travaillent surtout, et l'emploient pour empoisonner les animaux domestiques; dans ce but, on réduit l'actinie en petits morceaux et on l'incorpore au pain ou à le viande qu'on donne à manger aux animaux; ceux-ci meurent en quelques minutes au milieu de phénomènes convulsifs.

M. Zervos n'a pas fait l'étude chimique de ce venin; mais *M. Charles Richet* vient précisément d'en faire une étude physiologique très complète. M. Richet a pu isoler des tentacules des actinies, où il est contenu en totalité, et par le moyen duquel ces animaux paralysent les poissons dont ils veulent faire leur proie, un principe complexe extrêmement actif, contenant d'ailleurs deux poisons bien distincts qui ont pu être dissociés et étudiés séparément.

L'un de ces poisons détermine une congestion intense, allant jusqu'à l'hémorragie de tout le tube intestinal, et de la muqueuse nasale: M. Richet l'a dénommé *congestine;* et l'autre, auquel il a donné le nom de *thalassine*, provoque chez les chiens auxquels on l'injecte en très minime quantité, un prurit des plus violents. M. Richet a pu obtenir ce dernier produit à l'état pur, sous forme de cristaux, et le fait est d'autant plus intéressant que c'est la première toxine qui pourrait être ainsi obtenue à l'état cristallisé. Il a même paru à M. Richet que cette toxine agissait comme antitoxine à l'égal de la « congestine ».

Actuellement, pour des raisons d'hygiène, l'usage du scaphandre a été interdit aux pêcheurs d'éponges. Aussi les pêcheurs nus se répandent-ils par milliers dans les

mers de Crète, d'Afrique et des îles, à la recherche des éponges. Il est donc certain qu'on aura désormais l'occasion d'observer fréquemment cette affection, contre laquelle on peut espérer, d'après les premières recherches de M. Charles Richet, pouvoir prémunir les pêcheurs d'éponges.

L'épidémie du lac de Lugano. — Vers le début de l'hiver de 1901-1902, on vit flotter à la surface du lac de Lugano un grand nombre de cadavres d'aloses (*Alosa finta* Cuv., var. *lacustris*). Antérieurement des épizooties analogues avaient été observées à diverses reprises, notamment en 1889, 1890, 1891, 1892 et 1894 ; mais, jamais les dégâts n'avaient été aussi désastreux.

Les animaux infectés commençaient par flotter sur le dos ; ils présentaient des ulcères sur le corps, en particulier sur la tête. Dès qu'ils étaient morts, ils se putréfiaient.

L'ingestion de ces aloses n'a déterminé aucun accident chez les hommes et chez les animaux qui en avaient usé.

Le nombre des aloses ainsi détruites peut être estimé à un million, représentant une valeur de 60 000 francs.

Primitivement les aloses sont des poissons marins qui remontent à certains moments les fleuves ; dans le lac de Lugano, ils sont condamnés à vivre perpétuellement dans l'eau douce ; cette modification dans le genre de vie n'a pas été sans retentir sur leur constitution anatomique.

L'examen des cadavres de poissons a donné les résultats suivants : on n'y peut déceler de parasites ; les orifices ano-génitaux sont tuméfiés, rouges ; le péritoine et l'intestin sont injectés ; le foie est rougeâtre, très friable ; l'oreillette est pleine de sang noir ; en un mot, on y observe tous les symptômes d'une inflammation aiguë.

L'examen microscopique a décelé la présence dans le sang de bactéries, que les cultures ont permis d'identifier au *Bacterium coli commune*, si fréquent dans l'espèce humaine.

Quant à l'origine de cette bactérie, *M. Vogel* (1) émet l'hypothèse que ce microrganisme a été introduit dans le lac de Lugano par les canaux qui s'y déversent ; les eaux ainsi souillées ont infecté à leur tour les aloses. A l'appui de cette opinion, l'auteur insiste sur les recrudescences de la mortalité qu'on observe presque toujours après les pluies violentes.

M. Studer, qui avait étudié autrefois cette épizootie, lui avait donné le nom de typhus ; M. Vogel propose d'y substituer celui de *Colibacillosis Alosæ fintæ*.

Il n'est pas sans importance que les eaux, et, par les eaux, tout le milieu dans lequel nous vivons, s'infectent de plus en plus par le colibacille. Cette constatation suffirait à elle seule pour expliquer l'apparition de maladies nouvelles, telles que l'appendicite.

Action du chlorure de sodium sur le byssus. Préservation des œufs de truite en incubation. — *M. Meilles*, inspecteur adjoint des eaux et forêts à Ax-les-Thermes (Ariège), vient de faire connaître, dans le *Bulletin de la Société d'aquiculture et de pêche*, un moyen de préserver les œufs de truite contre le byssus.

L'établissement de pisciculture d'Ax-les-Thermes, alimenté par les eaux de l'Ariège, rivière torrentielle, souvent trouble, voyait son élevage compromis à de fréquents intervalles par les ravages du *Saprolegnia ferax*, sur les œufs en cours d'incubation. Les eaux troubles tenaient en dissolution des matières organiques que les filtres ne pouvaient arrêter, et, à chaque crue de l'Ariège, se produisait une invasion de byssus, due à ce que les eaux d'alimentation, pauvres en oxygène, riches en matières organiques, constituaient un milieu très favorable au développement du parasite, tout en mettant les œufs dans des conditions de moindre résistance.

Pour lutter contre le fléau, tous les antiseptiques avaient été successivement employés : certains avaient fait disparaître la maladie, mais ont en même temps tué les œufs : d'autres, tout en donnant de bons résultats, étaient d'un emploi trop délicat pour être pratiques. Le sel marin, employé en dissolution de 10 à 15 p. 100 durant quelques minutes, a emporté le parasite sans causer le moindre préjudice aux œufs. Son seul défaut est de hâter l'éclosion, lorsque l'application en est faite aux dernières périodes de l'incubation. Sous l'action du sel, on voit l'embryon, déjà entièrement formé, se livrer à des mouvements désordonnés qui font éclater la coquille.

En dehors de ce léger inconvénient, l'action curative du chlorure de sodium est très nette, surtout si elle est complétée par un nettoyage des appareils incubateurs au permanganate de potasse pendant l'intervalle où les œufs sont plongés dans la dissolution saline.

Ce qui rend le sel marin précieux dans un élevage de truites, c'est, en dehors de son prix peu élevé et de la facilité de manipulation, son action préventive. Ayant remarqué qu'avec chaque crue de la rivière d'alimentation coïncidait une invasion de byssus, M. Meilles a essayé, dès le début des eaux troubles, de mettre quelques poignées de sel en cristaux sous le robinet adducteur, en renouvelant deux ou trois fois par jour cette provision. Depuis, il n'a plus eu à enregistrer la moindre attaque de byssus sur les œufs.

Rayons émis par le corps humain. — *Electrical Review* rapporte que *M. Goodspeed*, de l'Université de Pennsylvanie, aurait découvert que le corps humain peut émettre une espèce de radiation, capable d'impressionner une plaque photographique. Les rayons humains traverseraient le verre avec difficulté, mais passeraient facilement à travers l'aluminium. Ils ne posséderaient qu'un faible pouvoir pénétrant et seraient par conséquent, selon toute probabilité, des électrons positifs. La question est maintenant de savoir si la radiation Goodspeed provient d'une charge électrique permanente que le corps humain posséderait en propre, ou si elle provient simplement de l'électricité que le corps humain possède en tant que faisant partie de la surface de la terre. Dans ce cas, cette radiation ne serait pas particulière au corps humain, mais serait commune à tous les corps qui se trouvent à la surface de la terre.

Ajoutons que les expériences photographiques de l'auteur ont été faites à l'aide des tubes Crookes. Il estime néanmoins que ceux-ci n'ont agi qu'à titre de simples renforçateurs des rayons humains.

Attendons des détails complémentaires qui ne manqueront pas d'arriver sur une question aussi intéressante.

Le poison de primevères. — *Prometheus* rappelle que certaines primulacées de Chine présentent des propriétés toxiques qui se traduisent au seul contact de la plante par une vive inflammation de la peau des mains et des bras. Déjà observé chez *Primula obconica*, ce phénomène a été retrouvé par *M. A. Nestler* dans les trois espèces voisines : *P. sinensis*, *P. Sieboldtii*, *P. cortusoïdes*. Le principe toxique sécrété par ces différentes plantes, cristal-

(1) Vogel, *Allgemeine Fischerei-Zeitung*, n° 5, 1903.

lise facilement et peut s'obtenir par sublimation à l'état de pureté. Son danger n'est point tel qu'il y ait nécessité de proscrire le commerce de ces fleurs, ainsi que l'idée en a été émise au Reichstag. Somme toute, seuls les jardiniers qui cultivent la plante sont exposés à ses brûlures, évitables d'ailleurs par le port de gants, et en tous cas préventivement curables par des ablutions d'alcool.

BOTANIQUE

Le siège des principes actifs des végétaux durant l'hiver. — On sait que, au cours de la végétation, les sucres, les matières féculentes, les substances grasses, etc., peuvent abandonner les cellules où l'élaboration en a été faite, pour aller se réfugier en d'autres parties de la plante, en y formant des réserves qui seront plus tard utilisées pour le développement de la plante. L'élaboration se fait pendant la période d'activité végétative; la translocation s'effectue vers la fin de celle-ci, avant l'hiver; et l'utilisation a lieu au printemps, lors de la reprise des phénomènes vitaux. *M. W. Russell* vient de faire sur cette migration de certains principes des plantes, sur celle des alcaloïdes et glucosides en particulier, des recherches intéressantes qui concernent spécialement les alcaloïdes et glucosides des plantes vénéneuses de le région parisienne. Des travaux antérieurs, dus à *Cornevin*, et à *Petroz* et *Robinet* en particulier, ont fait voir que la teneur en principes actifs diminue notablement lors de la reprise de la végétation dans les parties souterraines de quelques plantes telles que l'aconit, le colchique, le tamier, et dans les tiges aériennes du lilas : mais une étude d'ensemble était nécessaire, et c'est cette étude que M. W. Russell publie dans la *Revue générale de botanique* pour avril, en s'occupant surtout de déterminer le siège des principes actifs pendant la période du repos hivernal. Voici, brièvement résumés, les résultats de cette étude, en ce qui concerne les alcaloïdes et glucosides les plus répandus.

Populine. Glucoside des peupliers. — Répartition dans toute l'écorce et le liber des racines, et, dans les tiges, à la base des bourgeons, avec prédominance dans le liber et la zone périmédullaire.

Cytisine. Alcaloïde des cytises. — Peu abondant dans les racines; très répandu au contraire dans les tiges, surtout dans les rameaux à courts entre-nœuds d'où naissent les inflorescences; il y existe dans tous les tistus, avec prédominance dans le liber et la moelle. Les graines sont très riches en cytisine.

Syringine. Glucoside du lilas. — Très abondant dans la racine (liber et écorce interne); se rencontre dans les tiges au niveau des nœuds seulement, ou peu s'en faut.

Fraxine. Glucoside du frêne. — Localisé dans les tiges au niveau des nœuds, et dans tous les tissus parenchymateux des racines.

Ligustrine. Glucoside du troëne. — Existe dans les feuilles jusqu'à l'hiver, puis disparaît pour se réfugier dans les tiges souterraines et racines, au voisinage immédiat de l'anneau ligneux, et dans les tiges aériennes au niveau des nœuds, dans le liber, l'écorce profonde, et parfois la zone périmédullaire.

Dulcamarine. Glucoside de la douce-amère. — Quitte à l'automne les extrémités flétries des tiges pour gagner les régions persistantes, les racines principalement.

Ononine. Glucoside des *Ononis*. — Quitte les rameaux aériens complètement, en automne, pour s'accumuler à la base de la tige et surtout dans la racine.

Conicine. Alcaloïde de la ciguë. — S'accumule dans la racine, grands rayons et écorce extrême principalement; on en rencontre un peu, aussi, dans les feuilles radicales persistantes.

Saponine. Glucoside de la saponaire. — Concentration dans les tiges souterraines, la moelle surtout; un peu moins dans le liber et l'écorce.

Convolvuline. — Glucoside du grand liseron. — Se réfugie ainsi dans la tige souterraine, liber et écorce périphérique principalement.

Aconitine. Alcaloïde de l'aconit napel. — Concentration dans tout le parenchyme des racines et des tubercules radicaux: n'existe absolument plus dans les tubercules flétris vieux.

Les principes actifs de la digitale pourpre se localisent aussi, dans le parenchyme ligneux, le liber, le péricycle, l'endoderme et l'écorce interne des racines. Ceux de la linaire vulgaire, localisés en été dans l'épiderme des tiges et des feuilles, se rendent en automne, après la floraison, dans le liber, puis de là, dans les parties souterraines d'une part et, de l'autre, dans l'albumen des graines. Le maximum de concentration se fait dans le liber et l'écorce externe des organes souterrains. Chez les jacinthes, enfin, le principe actif est abondant surtout dans les écailles périphériques du bulbe: il y en a moins dans les écailles centrales. Au printemps, il quitte le bulbe pour se concentrer à l'extrémité des jeunes racines et dans les feuilles en voie de croissance. Chez les feuilles adultes, on n'en trouve plus trace, pour ainsi dire.

En somme, les principes actifs semblent être, comme les matières alimentaires de réserve, susceptibles d'être mis en dépôt pendant le repos de la végétation. Chez les plantes à vie aérienne éphémère, ces principes se concentrent et s'accumulent dans les parties persistantes, les racines. Chez celles qui ont une tige aérienne persistante, la localisation s'effectue en deux points distincts: dans les organes souterrains, comme pour servir, le moment venu, à la nutrition de l'ensemble de la plante, et au voisinage des bourgeons, formant de petits dépôts qui paraissent devoir servir à la nutrition de ceux-ci lors de la reprise de la végétation, au printemps.

ZOOLOGIE

La salamandre en Égypte. — Au tombeau de Seti Ier, nous voyons la barque du soleil, pénétrant dans la deuxième heure de la nuit, précédée de quatre barques enchantées qui, sans pilote et sans rameurs, voguent sur les eaux profondes du ténébreux Oïranos (1).

La troisième de ces nacelles est ornée à ses extrémités de la couronne blanche et de la couronne rouge ; à l'intérieur se dressent les emblèmes d'Anpou (2), entre lesquels s'étend un reptile portant sur le dos une image d'Osiris.

La tête allongée du quadrupède, les taches circulaires qui recouvrent son corps, sa queue aplatie en forme de gouvernail, tous ces caractères révèlent bien une salamandre aquatique ou triton.

Mais, par suite des métamorphoses que subissent ces batraciens chez qui l'âge, le sexe et la taille amènent des changements considérables, surtout à l'époque de la

(1) Grand fleuve de l'enfer égyptien. Origine probable du Styx ou de l'Achéron.

(2) Anubis, dieu de l'ensevelissement.

fécondation, leur espèce est toujours difficile à déterminer, même sur la nature vivante (1). Cependant, malgré la façon schématique dont l'artiste égyptien a reproduit ce reptile, il n'est point douteux qu'il ait voulu représenter le *triton ponctué*, cette salamandre si abondamment répandue dans tous les marécages des environs de Paris.

Cet amphibie appartient à l'ordre des batraciens urodèles et mesure de neuf à dix centimètres environ de longueur totale; il est ovipare. Sa peau nue, gluante, d'un gris verdâtre assez foncé en dessus, d'un blanc nué de rose en dessous, est couverte de taches noires arrondies et régulièrement disposées.

Au printemps, le mâle se distingue par une plus brillante parure et par une crête dentelée qui, d'un mouvement rapide, flotte sur son dos. La femelle, tantôt brune et tantôt cendrée, a le dessous de la queue d'un blanc jaunâtre. Elle ne porte point de crête.

Ces animaux vivent de préférence au sein des eaux dormantes, dans les endroits sombres ou retirés, se nourrissant d'insectes, de vers, de mollusques. Ils peuvent supporter de longs jeûnes et rester même plus de deux mois sans rien manger.

Quelques propriétés, bien spéciales à la salamandre aquatique, nous aideront à comprendre le caractère symbolique dont elle est revêtue au tombeau de Seti Ier.

Depuis Aristote, on a raconté à son sujet les plus invraisemblables histoires; la plus absurde lui attribue la faculté de pouvoir impunément vivre dans le feu, préjugé qui lui valut d'être souvent choisie comme emblème de l'amour. François Ier la faisait représenter sur ses écussons, au milieu des flammes, avec cette devise: *Nutrisco et extinguo* (je m'en nourris et je l'éteins). Il n'y a point à insister sur de semblables exagérations; toutefois, il est aujourd'hui prouvé que la salamandre aquatique résiste, non seulement, à une forte chaleur, mais surtout à un froid très intense. Son corps, solidifié par la glace et rendu semblable à un morceau de bois sec, ne perd rien de sa vitalité et reprend, peu à peu, son état normal au contact d'une température modérée.

Ces derniers détails expliquent le récit d'Horapollon sur la salamandre lorsqu'il rapporte qu'elle est la peinture de l'homme consumé par le froid (2). Comme sous ces paroles se cache une idée symbolique, on doit y voir le défunt qui, enveloppé de bandelettes, gît dans son cercueil, glacé par le trépas. Or tout Égyptien défunt étant assimilé à Osiris, la salamandre devait, pour la même raison, être aussi l'emblème de cette divinité. Un autre phénomène, bien caractéristique du *triton ponctué*, donne à notre opinion une plus grande vraisemblance.

On connaît la faculté qu'ont les urodèles de voir se reproduire les parties du corps dont une cause quelconque les a momentanément privés. Cette faculté, nul reptile ne la possède d'une façon aussi extraordinaire que le triton ponctué. De nombreuses expériences ont démontré que les membres enlevés à ces animaux repoussaient avec leur peau, leurs muscles, leurs nerfs, leurs tendons, leurs os et devenaient en tout point semblables à ce qu'ils étaient primitivement (3). Cette loi de régénérescence, connue de toute l'antiquité (4), ne pouvait être ignorée des Egyptiens qui, voyant dans la salamandre aquatique une étonnante force vitale, un exemple tout à fait remarquable de palingénésie, en firent le symbole d'Osiris. Ce dieu, raconte la légende, fut coupé en morceaux par son frère Set et renaquit de toutes pièces dans son fils Horus qu'on voit, chaque matin, se manifester à l'horizon, sous la forme du soleil levant.

Telles sont les causes pour lesquelles quatorze cents ans avant notre ère, au fond des syringes royales, sous l'apparence d'une salamandre aquatique, les Égyptiens cachaient leurs plus sacrés mystères.

P. Hippolyte Boussac.

(1) Duméril et Bibron, *Erpétologie générale*, t. IX, p. 142.
(2) Liv. II, hiéroglyph. LVI.
(3) Charles Bonnet, *Œuvres d'histoire naturelle et de philosophie. Mémoires sur la reproduction des membres de la salamandre aquatique*, t. V, p. 248 et suiv.
(4) Pline, *Hist. nat.*, XXIX, 38, 10.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Le chemin de fer Transsibérien. — *Geographical Magazine* donne les renseignements suivants, d'après le dernier rapport des directeurs du chemin de fer Transsibérien: La ligne principale est maintenant complètement terminée, sauf la partie qui doit faire le tour du lac Baïkal, et qu'on espère terminer à la fin de 1904. Le coût total de la ligne, y compris la section du lac Baïkal, est de 1 milliard et demi; 611 494 immigrants ont obtenu des concessions de terrains, et une somme de 120 millions a été consacrée au développement de la colonisation. Pour faciliter l'acquisition des instruments agricoles, des graines, etc., on a établi 29 dépôts. On se prépare également à exploiter les richesses minérales du pays. On a déjà découvert des mines de pétrole, près de Sudjenka dans la Sibérie centrale, et près de Tcheremkhovskoié dans la province d'Irkoutsk. On s'attend à découvrir aussi des mines d'or. Des sondages effectués dans l'Ienissei et l'Obi ont établi que ces fleuves étaient navigables pour les grands navires jusqu'à 1 500 kilomètres dans l'intérieur des terres.

AGRONOMIE

La production du liège en Italie. — Ce que nous disions l'autre jour de l'emploi des déchets de liège à la fabrication de bouchons en agglomérés de liège, montre bien que la production de cette matière ne suffit point à la consommation, et le fait est que la précieuse écorce ne se récolte guère qu'en Portugal d'une part, et, de l'autre, dans les pays qui bordent la Méditerranée, Italie, Espagne, France, Algérie et Tunisie. On n'en trouve point en Asie Mineure, et c'est à peine si l'on en récolte quelque peu en Grèce et en Turquie d'Europe, bien que le climat paraisse convenable à l'arbre. Or la part de l'Italie est aujourd'hui des plus faibles dans cette production, et cela par suite de la façon déplorable dont on a exploité les forêts de chênes-liège.

Actuellement la surface de ces forêts n'est que de 80000 hectares, tandis qu'elles couvrent 300000 hectares en Portugal, 250000 hectares en Espagne, 280000 en Algérie, et la production ne dépasse point 40000 quintaux, alors qu'elle est de 328000 quintaux rien qu'en Espagne. La valeur de l'exportation italienne n'atteint même pas un million de francs, contre plus de 34 millions en Espagne. Il n'y a plus du reste que la Sicile et la Sardaigne qui se livrent encore à cette exploitation jadis fort profitable, et les forêts primitives de la Calabre sont à peu près complètement détruites, les arbres ayant été sans prévoyance transformés en charbon de bois. Ce qui

prouve pourtant tout l'intérêt qu'on a à préserver les chênes-liège d'Italie, c'est qu'ils vivent facilement deux cents ans, et que si on les exploite bien pendant ce temps, à partir de leur trentième année et tous les sept ans, ils donneront finalement durant leur vie plus de 18 quintaux de liège. En 1830, l'Angleterre notamment pouvait se fournir de liège exclusivement en Italie, mais à ce moment il fallut chercher d'autres fournisseurs, les forêts étant presque complètement détruites: comme nous venons de le dire, on les avait en partie transformées en charbon de bois, et, d'autre part, on avait brûlé un nombre considérable d'arbres pour en extraire la potasse qu'ils contiennent en très grande quantité. Des renseignements tout récents affirment que maintenant encore on poursuit cette campagne de destruction dans le même but, et que personne ne songe à replanter pour reformer des forêts de chênes-liège, et aussi pour empêcher le ravinement des terres, ordinairement consécutif au déboisement. La chose est d'autant plus regrettable que cet arbre demande une forte proportion de potasse au sol dans lequel on le plante, et que c'est précisément le cas pour les terrains volcaniques de l'Italie, qui ne sont guère aptes à nourrir d'autre végétation.

Il faut songer pourtant que le liège devient de plus en plus précieux, avec les nombreux usages qu'on lui a trouvés, depuis la fabrication du linoléum jusqu'à la constitution du cofferdam dans bien des bateaux, et il est absolument nécessaire que la production en augmente dans de fortes proportions.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Un nouveau steamer à turbines à vapeur. — *Engineering* écrit : On vient d'achever un nouveau steamer à turbines, *The Queen* destiné à faire le service des voyageurs entre Douvres et Calais. Il a été construit par la maison William Jenny and Brothers, de Lumbarlon, sur les plans de M. Parsons, pour la South Eastern and Chatham Railway Company. Ce steamer, qui est le premier bateau à turbines qui fasse le service de la Manche, présente des conditions de confortable et de rapidité jusqu'alors inconnues sur les steamers chargés de ce service. Il mesure 95 mètres de longueur, 12m,20 de large au maître-couple et 7m,65 de creux. Il peut recevoir 1250 passagers. C'est un transatlantique en réduction. Sur le pont supérieur s'élèvent des superstructures qui comprennent les appartements des officiers et un certain nombre de cabines pour les passagers. Un pont-promenade abrite le pont supérieur ; il s'étend en promenoir de chaque côté du navire. Les cabines de première classe sont peintes en blanc et tendues de cretonne rouge à dessins. Il y a aussi deux cabines de luxe (*royal cabins*) richement ornées, des fumoirs, des salons, un restaurant, etc. Les passagers de seconde classe sont à l'arrière.

La propulsion du navire est assurée par trois turbines Parsons. La turbine du centre est à haute pression, les deux turbines latérales sont à basse pression. Dans la marche ordinaire, la vapeur entre dans la turbine à haute pression, pour aller ensuite se détendre dans les turbines à basse pression, puis dans les condenseurs. L'arbre de couche de la turbine centrale effectue, en temps ordinaire, 700 tours à la minute, ceux des turbines de côté 500. A l'entrée ou à la sortie des ports, les turbines latérales seules sont en mouvement, donnant ainsi au vaisseau toute la mobilité d'un navire à double hélice. Un système particulier de turbines permet également la marche en arrière. Au moment des essais le navire a atteint la vitesse de 21 nœuds 76. On l'a lancé à la vitesse de 20 nœuds, puis on a fait marcher à toute vitesse les turbines de la marche arrière. On a constaté de cette façon que le bateau pouvait être complètement arrêté en 1 minute 7 secondes, sur un parcours de deux fois et demie sa longueur. Les turbines de la marche arrière font donc l'office d'un frein, très utile pour éviter les collisions. Ajoutons que deux autres bateaux à turbines sortiront bientôt des mêmes chantiers pour faire le service de la Manche.

L'isolement des postes dans la télégraphie sans fil. — On sait que le principal argument des détracteurs de la télégraphie sans fil, est qu'il est impossible d'assurer l'isolement absolu de deux postes en communication, par rapport aux autres postes avec lesquels ils n'ont rien à faire. On comprend facilement en effet que la télégraphie sans fil ne pourra entrer dans le domaine pratique, tant qu'il sera possible à un poste de recevoir ou d'intercepter un message qui ne lui est pas destiné ou d'interrompre une communication entre deux autres postes. *M. Marconi* a pensé obvier à cet inconvénient par la *syntonisation* des appareils appartenant aux deux postes qui sont en communication. Il paraîtrait que c'est là un perfectionnement insuffisant. *M. Fleming*, au cours d'une conférence qu'il faisait à l'Institution Royale de Londres sur la télégraphie sans fil, échangeait, pour appuyer ses démonstrations, des messages avec Poldhu et University College, quand tout à coup, au moment où la conférence allait prendre fin, les communications furent interrompues par des signaux provenant d'une source inconnue. M. Fleming, dans une lettre communiquée à la presse, s'étant plaint vivement de ce procédé, l'interrupteur se fit connaître dans une lettre adressée au *Times* le 12 juin. C'était *M. Nevil Maskelyne*, qui avait voulu donner cette preuve irrécusable qu'un simple radiateur non syntonisé pouvait intercepter les communications entre deux appareils Marconi syntonisés. Naturellement il s'en est suivi une vive polémique entre les deux savants. Nous nous contentons d'enregistrer les résultats de l'expérience, en constatant que le système Marconi a besoin encore de quelques perfectionnements pour être réellement pratique. Nous ne doutons pas que la science n'en soit bientôt redevable à M. Marconi.

L'industrie houillère au Canada. — Le Dominion est loin de posséder des richesses houillères comparables à celles de sa voisine la Confédération américaine, ou du moins, si ces richesses existent, elles ne sont guère exploitées, faute de capitaux. Toutefois on affirme que les gisements houillers y couvrent une superficie de 250 000 kilomètres carrés, mais, dans cette évaluation, on ne tient nul compte des territoires du Nord, du *Far North*, comme on dit, où l'on est pourtant assuré que le charbon existe en plus ou moins grande abondance.

Actuellement on distingue dans le pays quatre bassins charbonniers : la Nouvelle-Écosse avec le Nouveau-Brunswick, puis les territoires du Nord-Ouest, en troisième lieu les Montagnes Rocheuses, et enfin la Colombie britannique. Dans la Nouvelle-Écosse on rencontre des veines d'une épaisseur considérable, qu'on évalue être de 7m,60 à 18 mètres à Cap Breton, de 21 mètres à Picton, et de 9 mètres dans le Cumberland. Même en réduisant ces évaluations dans des proportions considérables, comme épaisseur et comme étendue, on arrive néanmoins au chiffre de 7 milliards de tonnes pour la houille qu'on pourrait exploiter en Nouvelle Écosse. A l'heure présente, la production de cette portion du Dominion est

de 4 millions de tonnes, et le total pour tout le Canada ne dépasse point 6000000 de tonnes.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Télégraphie lumineuse à bord des navires allemands. — *Prometheus* rapporte que les deux paquebots allemands *Prinz Adalbert* et *Prinz Sigismund*, qui font le service entre Kiel et Korsör (Danemark), ont été munis d'appareils de télégraphie lumineuse, système *Slaby-Arco*. Les postes récepteurs à terre sont les deux stations côtières de Bülck près Kiel et de l'île Fehmarn, qui servent d'intermédiaires pour envoyer les dépêches à destination. Le simple envoi du télégramme lumineux du navire au poste côtier revient à 1 franc le mot environ.

VARIÉTÉS

Les pigeons voyageurs dans la marine allemande. — Depuis quelque temps, dit *Scientific American*, de nombreuses expériences ont été faites en Allemagne dans le but d'utiliser les pigeons voyageurs pour la marine. Les essais ont donné de si bons résultats que des dépôts fixes de ces oiseaux ont été créés principalement à Wilhelmshaven et en Helgoland, pour la mer du Nord ; à Friedrichsort pour la Baltique.

L'Amirauté est secondée dans ses efforts par soixante et une sociétés colombophiles qui ont mis leurs services à sa disposition. Six de ces clubs ont leurs dépôts sur la côte orientale, deux à Kiel, deux à Rendsburg, un à Nortof et un à Lubeck. Sur la côte de la mer du Nord il n'y a pas moins de quarante-deux postes, seize à Hambourg, quatre à Brême, les autres sur le bas Rhin entre Crefeld et Düsseldorf.

Le transport des oiseaux sur les différents vaisseaux de guerre et leur retour aux sociétés sont aux frais du département de la marine.

Il résulte des expériences faites que ces oiseaux ont une endurance qui leur permet de rentrer au pigeonnier en faisant 300 kilomètres. Afin d'assurer un transport rapide des dépêches envoyées du large par un vaisseau de guerre, on a adopté un système de division du travail variant suivant les conditions atmosphériques et la distance à couvrir. Par exemple, pour un voyage de 80 kilomètres, on envoie deux pigeons portant chacun le même message ; de 80 à 300 kilomètres, trois ou cinq oiseaux sont chargés de la dépêche, de telle sorte que si l'un d'eux reste en route, pour une raison quelconque, il y en ait toujours assez pour assurer l'arrivée à destination du message qui leur est confié. Naturellement, le temps employé est subordonné à l'endurance des pigeons et à l'état du temps, mais néanmoins on estime que le minimum de vitesse est de 1 kilomètre par minute.

On n'a pas adopté le système ordinaire qui consiste à envoyer la dépêche dans un tube attaché à une plume de la queue du pigeon, car il ne donnait pas entière satisfaction. Le message est écrit sur une mince feuille de papier végétal, qui est glissée dans un étui de caoutchouc fixé à la patte de l'oiseau par un anneau de même matière.

Quand les pigeons arrivent au pigeonnier, les messages sont détachés, et envoyés non ouverts à l'office chargé de recueillir les nouvelles et, là, distribués.

Le télégraphe sans fil existant dans les relais de pigeons des côtes de la mer du Nord, les dépêches sont transmises de là à l'office central. Afin d'assurer ce service on a préparé des règlements spéciaux : à l'avenir, chaque vaisseau de guerre quittant Kiel ou Wilhelmshaven devra emporter des pigeons voyageurs qui seront lâchés à différentes distances de leurs postes.

Les pigeons voyageurs ont été employés dans l'armée allemande avec un réel succès et il est peu douteux que cette innovation ne réalise un progrès également dans l'art de la guerre navale.

Les médecins de Paris en 1893 et en 1903. — Il y avait en 1893, à Paris, 1962 médecins. Il y en a actuellement 2965.

Paris compte donc aujourd'hui 1003 médecins de plus qu'il y a dix ans.

Si l'on veut se rendre compte de l'augmentation qui s'est fait annuellement pendant cette période décennale, il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau ci-dessous :

Années.	
1893	1962
1894	2153
1895	2272
1896	2366
1897	2463
1898	2544
1899	2605
1900	2753
1901	2846
1902	2965

Ainsi donc, dans l'espace des dix dernières années, le nombre des docteurs en médecine a augmenté d'un peu plus de 50 p. 100 à Paris (1).

Or cette augmentation énorme n'est nullement en rapport avec l'augmentation de la population, laquelle n'a pas dépassé 300000 durant la même période. De telle sorte qu'en 1893 la proportion des médecins était de 0,78 p. 100, tandis quelle est actuellement de 1,08 p. 100.

Voici maintenant la répartition des docteurs en médecine par arrondissement et la proportion de médecins pour 10000 habitants :

Arrondissements.	Nombre des médecins.	Proportion pour 10000 hab.
1er	141	22,30
2e	65	10,23
3e	67	7,54
4e	84	8,46
5e	118	10,22
6e	194	19,36
7e	189	19,18
8e	590	57,49
9e	444	36,65
10e	143	9,11
11e	119	5,09
12e	50	3,95
13e	44	3,47
14e	77	5,51
15e	67	4,40
16e	182	15,54
17e	218	10,93
18e	92	3,71
19e	40	2,79
20e	41	2,50

(1) Dans ce relevé donné par la *Semaine médicale*, ne sont pas compris les officiers de santé, dont le nombre va toujours en diminuant : on en comptait 110 en 1893, et il n'en reste plus que 42 en 1902.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 27 juin 1903). — *MM. Louis Lapicque* et *André Mayer:* Hyperglobulie périphérique sous l'influence du froid (A propos du procès-verbal). — *Lucien Camus:* A propos de la ponction capillaire du cœur chez le cobaye (Note à l'occasion du procès-verbal). — *Gustave Loisel:* Les graisses du testicule chez quelques Sauropsides. — *H. Cristiani* (de Genève): Vitalité des tissus séparés de l'organisme. — *Matsoukis:* Sur le rôle des capsules surrénales. — *A. Drzewina:* Sur les Mastzellen du ganglion lymphatique du *Didelphys Lanigera*, Desmaret. — *M. I. Ioteyko:* Sur quelques faits d'excitabilité et de contractilité musculaires. — *Nattan-Larrier:* La graisse, le glycogène et l'activité cellulaire du foie du nouveau-né. — *Ribadeau-Dumas:* Le glycogène du foie dans quelques anémies expérimentales. — *Jean Camus* et *Pagniez:* Fixation de l'oxyde de carbone sur l'hémoglobine du muscle. *E. Brumpt:* Maladie du sommeil et Mouche Tsé-Tsé. — *G. Malfitano:* Sur le pouvoir albuminolytique de la protéase charbonneuse. — *G. Malfitano:* Sur la dissociation du pouvoir albuminolytique et du pouvoir gélatinolytique de la protéase charbonneuse. — *G. Malfitano:* De l'appréciation du pouvoir gélatinolytique. — *A. Gilbert, P. Lereboullet* et *Mlle Stein:* Recherches comparatives sur la cholémie physiologique chez la mer et le nouveau-né. — *Joseph Noé:* Évolution comparative du pancréas chez un carnivore et un herbivore. — *Ch. Feré:* Note sur l'influence de l'éclairage coloré sur le travail. — *Ch.-A. François-Franck:* Exploration des vaisseaux mésentériques sanguins et chylifères au moyen de la photographie instantanée (Technique). — *Ch.-A. François-Franck:* Applications du procédé photographique à l'étude des variations actives du calibre des vaisseaux mésentériques sanguins et chylifères. — *V. Galippe:* A propos des infections d'origine buccale. — *Ch. Porcher* et *Ch. Hervieux:* Note sur l'indoxyle urinaire. — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels:* Méthode générale de l'étude du mécanisme des actions catalytiques. — *Victor Henri* et *Larguier des Bancels:* Action de la trypsine sur la gélatine et la caséine. Théorie de l'action de la trypsine. — *Victor Henri* et *S. Lalou:* Action de l'émulsine sur la salicine et l'amygdaline. Théorie de l'action de l'émulsine.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE D'AQUICULTURE ET DE PÊCHE (avril 1903). — *Pellegrin:* Présentation de quelques cas de déviations rachitiques chez les poissons. — *Conière:* De l'action des eaux salées sur la végétation de quelques algues d'eau douce. — *Meilles:* Action du chlorure de sodium sur le byssus.

JANUS (mai 1903). — *Ed. Bonnet:* Essai d'identification des plantes médicinales mentionnées par Dioscoride. — *J. Pagel:* Salomo Levy Steinheim als Arzt und Naturforscher. — *C. Creighton:* On indications of the hachish-vice in the Old Testament. — *H. F. A. Peypers:* Qu'est-ce que signifie « la Modorra » ? — *G. A. Kahlbaum:* Gœthe und Berzelius in Karlsbad.

— ANNALES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE (mai 1903). — *Critzmann:* Les résultats de la lutte antituberculeuse en Allemagne. — *Mauclaire:* Les certificats chirurgicaux pour les accidents du travail. — *Brouardel:* Accidents causés par l'addition des antiseptiques aux aliments.

— REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE (juin 1903). — Fabrication industrielle de l'eau oxygénée. — L'industrie du schiste en France et en Écosse. — Fabrication du papier.

— ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES (juin 1903). *Pictet:* Les anhydrides organo-minéraux. — *Guye:* Études physico-chimiques sur l'électrolyse des chlorures alcalins. Théorie élémentaire des électrolyseurs à diaphragmes. — *Guillaume:* Les applications des aciers au nickel. — *Montessus de Ballore:* Sur les régions océaniques instables et les côtes à vagues sismiques. — *Finsterwalder et Muret:* Les variations périodiques des glaciers.

ARCHIVES DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE MILITAIRES (juin 1903). — *Joly:* Épidémie d'oreillons observée au 94e d'infanterie. Localisations oculaires. — *Costa:* Études sur l'albuminurie palustre.

Publications nouvelles.

— LES INDUSTRIES CHIMIQUES ET PHARMACEUTIQUES, par *Albin Haller*. — Deux vol. in-8° avec 108 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1902. — Prix : 20 francs.

A peine érigée en science exacte à l'aurore du XIXe siècle, la chimie a progressé à pas de géant, durant cet intervalle qui nous sépare de l'époque de Lavoisier, et les nations qui ont contribué à en poser les assises sont aussi celles qui en ont montré les résultats les plus brillants.

Parallèlement à l'exposition des produits de leur industrie, quelques pays ont montré avec une légitime fierté, sous la forme d'appareils, d'instruments et de produits originaux ayant appartenu aux hommes qui ont illustré la science par leurs découvertes, la part qui revient à leurs nationaux dans cette évolution rapide qu'a subie la chimie depuis un siècle.

L'exposition rétrospective française était particulièrement riche en objets historiques, véritables reliques qui évoquaient les noms de nos esprits les plus élevés, de ceux auxquels la Science chimique doit la plupart de ses lois fondamentales.

De son côté, mais sous une autre forme, l'Allemagne a également tenu à montrer la contribution que ses savants ont apportée à la science et elle a exposé, dans l'ordre chronologique et sous dix rubriques différentes, des spécimens de produits dont la découverte marque une date importante dans le développement de la Chimie, durant le siècle qui vient de s'écouler.

L'Autriche s'est aussi attachée à grouper dans son exposition rétrospective une série de produits et d'appareils de quelques-uns, parmi les plus marquants, de ses hommes de science du passé.

Située au centre même de la civilisation européenne, dans le pays qui, à tous égards, a été à un moment à la tête de tous les progrès accomplis dans le domaine intellectuel comme dans le domaine moral, il était naturel que cette exposition fût surtout une démonstration vivante, tangible, de l'œuvre immense réalisée au cours du XIXe siècle, par le labeur ininterrompu des esprits les plus élevés et des intelligences les plus remarquables des principales nations de l'ancien monde.

Comme toutes les autres expositions, celle des produits chimiques et pharmaceutiques a donc été surtout une exposition de produits fabriqués, à laquelle ont pris part toutes les nations où l'industrie chimique a pris racine, sous une forme ou sous une autre.

Tout en reconnaissant les difficultés inhérentes à toute classification rigoureuse quand il s'agit de matières aussi dissemblables que les produits qui font l'objet de ce travail, l'auteur a pu cependant les grouper en un certain nombre de chapitres sous les titres suivants :

I. Grande industrie chimique. — II. Produits de la petite industrie chimique. — III. Matières colorantes artificielles et extraits de bois de teinture. — IV. Produits de la distillation sèche. Pétrole. — V. Parfums naturels et synthétiques. — VI. Couleurs minérales. Laques. Vernis. — VII. Savons. — VIII. Colles et gélatines. — IX. Matières plastiques. Soies artificielles. — X. Produits coloniaux.

Chacun de ces chapitres comprend des considérations générales sur l'industrie spéciale qui y est décrite, sur son développement et les modifications plus ou moins profondes qu'elle a subies depuis une dizaine d'années. A la suite de ces considérations, l'auteur a fait figurer la plupart des maisons qui ont pris part à l'exposition, avec la nature et l'importance de leur fabrication, les progrès qu'elles y ont réalisés et les principaux articles qu'elles ont exposés. Enfin, pour terminer, l'auteur signale, d'une façon sommaire, les découvertes ou les améliorations les plus importantes qui ont été effectuées dans le domaine de l'industrie à laquelle le chapitre est consacré.

— Le traitement des affections du cœur par l'exercice et le mouvement, par *Fernand Lagrange*. — Un vol. in-8°, avec graphiques dans le texte et une carte coloriée hors texte; Paris, Alcan, 1903. — Prix: 6 francs.

La Suède et l'Allemagne sont les deux pays où l'on s'est le plus occupé de ce sujet et où ont pris naissance les deux méthodes de traitement qui dominent toute la thérapeutique « mécanique » des affections du cœur. L'une de ces méthodes, créée par l'école suédoise et par les continuateurs de Ling, ne veut obtenir que les effets *locaux* de l'exercice: l'autre, imaginée par Œrtel, de Munich, ne vise que la recherche de ses effets *généraux*. Tous les systèmes de traitement présentés comme des innovations depuis Ling et Œrtel ne sont en réalité que des imitations.

M. Lagrange pense que les deux systèmes peuvent être combinés et, réunis, produire les meilleurs effets. De nombreuses observations personnelles lui ont permis de mettre la question à son point en précisant autant que possible toutes les indications et, aussi, les contre-indications du traitement. Il explique la double action de la cure d'exercice, d'une part sur les conditions hydrauliques de la circulation, d'autre part sur le fonctionnement des centres nerveux cardio-vasculaires. C'est d'abord par la « remise en marche » de l'appareil circulatoire qu'agit le traitement par le mouvement, bien plus que par une modification des parties constituantes de cet appareil; c'est ensuite par une action régulatrice, due aux impressions sensitivo-motrices, que provoque l'exercice dans les centres nerveux: en un mot, par la *rééducation* de l'appareil circulatoire.

— Un médecin philosophe au xvi° siècle, étude sur la psychologie de Jean Fernel, par *L. Figard*. — Un vol. in-8°; Paris, Alcan. — Prix: 7 fr. 50.

Fernel, médecin et savant, praticien illustre, a voulu être et a été un philosophe. C'est sa philosophie que M. Figard a étudiée avec quelque détail. Si la médecine du xvi° siècle est bien morte, il n'en est pas de même des théories philosophiques qui servaient de base à cette ancienne médecine; dégagées des conséquences pratiques qu'on en tirait, elles conservent leur grandeur et leur intérêt.

L'œuvre philosophique de Fernel marque un effort constant pour réagir contre la logique verbale des scolastiques, pour revenir à l'étude directe des grands systèmes de l'antiquité, en les contrôlant et en les enrichissant d'observations personnelles. Il relie l'antiquité et l'époque moderne: à l'une il emprunte les grandes vues d'ensemble, pour l'autre il annonce l'importance de l'étude des faits. Il a réalisé, autant qu'il était en lui, l'alliance de la psychologie et de la physiologie se prêtant un mutuel appui. A ce titre, il rappelle l'aristotélisme dont il s'est constamment inspiré, il prépare le cartésianisme qui devait détrôner ses idées, et il apparaît comme un lointain précurseur de la science et de la psychologie contemporaines.

— De l'ablation de l'estomac (ablation totale et subtotale), par *Jules Bœckel*. — Une broch. in-8° de 167 pages avec 11 planches; Paris, Alcan, 1903. — Prix: 3 francs.

Les opérations de *gastrotomie* ont appelé l'attention du monde médical il y a plus de vingt-cinq ans, mais la première observation de *gastrectomie totale*, avec complète réussite, ne date que de 1897; elle est due à Schlatter, de Zurich. M. Jules Bœckel, après avoir pratiqué la même opération avec succès, il y a deux ans, a été amené à colliger les quelques observations publiées depuis l'opération de Schlatter; il les a analysées avec soin et c'est le résultat de ses recherches et des réflexions qu'elles lui ont suggérées qu'il met en lumière dans ce mémoire.

Ces opérations sont au nombre de 39, dont quatre personnelles à l'auteur. Après les avoir décrites, il discute les indications opératoires, expose la technique de l'opération, et traite de ses résultats immédiats et éloignés; enfin il en tire cette conclusion: *que la question de savoir si l'on peut vivre sans estomac est résolue aujourd'hui dans le sens affirmatif.*

— Sulla costituzione della materia, studio ed osservazioni, par *Giulio Provenzal*. — Une broch. in-8° de 20 pages; Tunis, Finzi, 1903.

PRIX PROPOSÉS PAR L'ACADÉMIE DES SCIENCES

ANNÉE 1903.

Prix Francœur, 1000 fr. — Découvertes ou travaux utiles au progrès des sciences mathématiques pures et appliquées.

Prix Poncelet, 2000 fr. — Décerné à l'auteur de l'ouvrage le plus utile au progrès des sciences mathématiques pures ou appliquées.

Prix extraordinaire de 6000 fr. — Destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.

Prix Montyon, 700 fr. — Invention ou perfectionnement d'instruments utiles aux progrès de l'agriculture, des arts mécaniques ou des sciences.

Prix Plumey, 2500 fr. — A décerner à l'auteur du perfectionnement des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus contribué aux progrès de la navigation à vapeur.

Prix Pierre Guzman, 100000 fr. — Destiné à celui qui aura trouvé le moyen de communiquer avec un astre autre que Mars. — A défaut de ce prix, les intérêts, cumulés pendant cinq ans, seront attribués, en 1905, à un savant qui aura fait faire un progrès important à l'astronomie.

Prix Lalande, 540 francs. — Astronomie.

Prix Valz, 460 francs. — Astronomie.

Prix Fourneyron, 1000 fr. — Étude théorique ou expérimentale des turbines à vapeur.

Prix G. de Pontécoulant, 700 fr. — Destiné à encourager les recherches de mécanique céleste.

Prix Hébert, 1000 francs. — Décerné à l'auteur du meilleur traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'électricité.

Prix Hughes, 2500 fr. — Destiné à récompenser l'auteur d'une découverte ou de travaux qui auront le plus contribué aux progrès de la physique.

Prix Gaston Planté, 3000 fr. — Attribué à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'électricité.

Prix Montyon, 500 francs. — Statistique.

Prix Jecker, 10000 fr. — Destiné à récompenser des travaux importants de chimie organique.

Prix Lacaze, 10000 fr. — Décerné aux ouvrages ou mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la chimie.

Prix Delesse, 1400 fr. — Destiné à l'auteur, français ou étranger, d'un travail concernant les sciences géologiques ou, à défaut, d'un travail concernant les sciences minéralogiques.

Prix Gay, 2500 fr. — Le prix sera attribué à l'auteur d'un travail ayant pour but la détermination, aussi précise que possible, d'une série de positions géographiques dans une des Colonies françaises.

Grand prix des sciences physiques, 3000 fr. — La question mise au concours est la suivante: Rechercher et démontrer les divers modes de formation et de développement de l'œuf chez les Ascomycètes et les Basidiomycètes.

Prix Bordin, 3000 fr. — La question suivante est mise au concours: Démontrer, s'il y a lieu, par l'étude de types nombreux et variés, la généralité du phénomène de la double fécondation, c'est-à-dire de la formation simultanée d'un œuf et d'un trophime chez les Angiospermes.

Prix Desmazières, 1600 fr. — A décerner à l'auteur de l'ouvrage le plus utile sur tout ou partie de la Cryptogamie.

Prix Montagne, 1500 fr. — Décerné aux auteurs de travaux importants ayant pour objet l'anatomie, la physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieurs.

Prix Thore, 200 fr. — Décerné au meilleur travail sur les Cryptogames cellulaires d'Europe.

Prix Bigot de Morogues, 1700 fr. — Attribué à l'ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'agriculture en France.

Prix Savigny, fondé par Mlle Letellier, 1300 fr. — Destiné à de jeunes zoologistes voyageurs.

Prix Da Gama Machado, 1200 fr. — A décerner aux meilleurs

mémoires sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés.

Prix Montyon (trois prix de 2500 fr., et trois mentions de 1 500 fr.). — Destiné aux auteurs des ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'art de guérir et propres à perfectionner la médecine ou la chirurgie.

Prix Barbier, 2000 fr. — A décerner à celui qui fera une découverte précieuse dans les sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique, ou dans la botanique ayant rapport à l'art de guérir.

Prix Bréant, 100000 fr. — Trouver une médication qui guérisse le choléra asiatique dans l'immense majorité des cas, ou indiquer d'une manière incontestable les causes du choléra asiatique, de façon que, en amenant la suppression de ces causes, on fasse cesser l'épidémie; ou bien, enfin, découvrir une prophylaxie certaine et aussi évidente que l'est, par exemple, celle de la vaccine pour la variole.

— Arrérages du capital. — Démontrer, par des procédés rigoureux, l'existence dans l'atmosphère de matières pouvant jouer un rôle dans la production ou la propagation des maladies épidémiques; ou bien encore trouver le moyen de guérir radicalement les dartres ou d'éclairer leur étiologie.

Prix Godard, 1000 fr. — Sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.

Prix Bellion, fondé par Mlle Foehr, 1400 fr. — Destiné à récompenser celui qui aura écrit des ouvrages ou fait des découvertes surtout profitables à la santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine.

Prix Mège, 10000 fr. — Destiné à celui qui aura continué et complété l'essai de M. Mège sur les causes qui ont retardé ou favorisé les progrès de la médecine, depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours.

Prix Lallemand, 1800 fr. — Destiné à récompenser ou encourager les travaux relatifs au système nerveux, dans la plus large acception des mots.

Prix du baron Larrey, 1000 fr. — Sera décerné à un médecin ou à un chirurgien des armées de terre ou de mer pour le meilleur ouvrage traitant un sujet de médecine, de chirurgie ou d'hygiène militaires.

Prix Chaussier, 10000 fr. — Destiné à récompenser l'auteur du meilleur ouvrage, soit sur la médecine légale, soit sur la médecine pratique, qui aura paru pendant les quatre années qui auront précédé le jugement de l'Académie.

Prix Montyon, 750 fr. — Destiné à des travaux de physiologie expérimentale.

Prix Philipeaux, 900 fr. — Attribué à des travaux de physiologie expérimentale.

Prix Lacaze, 10000 fr. — Décerné aux ouvrages ou mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la physiologie.

Prix Pourat, 1000 fr. — La question mise au concours est la suivante : Action des courants de haute fréquence sur les phénomènes de la vie.

Prix Binoux, 2000 fr. — Destiné à récompenser l'auteur de travaux sur l'histoire des sciences.

Médaille Arago. — Cette médaille sera décernée par l'Académie chaque fois qu'une découverte, un travail ou un service rendu à la Science lui paraitront dignes de ce témoignage de haute estime.

Médaille Lavoisier. — Cette médaille sera décernée par l'Académie tout entière, aux époques que son Bureau jugera opportunes, aux savants qui auront rendu à la chimie des services éminents, sans distinction de nationalité.

Médaille Berthelot. — A décerner, sur la proposition du Bureau de l'Académie, à des lauréats de prix de chimie et de physique.

Prix Montyon, 3000 fr. — Destiné aux auteurs qui auront trouvé les moyens de rendre un art ou un métier moins insalubres, à la condition qu'il s'agisse d'une découverte parfaitement déterminée.

Prix H. Wilde, 4000 fr. — Destiné à récompenser un travail d'astronomie, de physique, de chimie, de minéralogie, de géologie ou de mécanique expérimentale.

Prix Tchiatchef, 3000 fr. — Destiné aux naturalistes de toute nationalité qui auront fait, sur le continent asiatique (ou îles limitrophes), des explorations ayant pour objet une branche quelconque des sciences naturelles, physiques ou mathématiques.

Prix Cuvier, 1500 fr. — Destiné à récompenser l'ouvrage le plus remarquable, soit sur le règne animal, soit sur la géologie.

Prix Parkin, 3400 fr. — Destiné à récompenser des recherches sur les effets de l'action volcanique, dans la production de maladies épidémiques dans le monde animal et le monde végétal, et dans celle des ouragans et des perturbations atmosphériques anormales.

Prix Petit d'Ormoy, 10000 fr. — Attribué aux Sciences mathématiques pures où appliquées.

Prix Petit d'Ormoy, 10000 fr. — Destiné à des travaux relatifs aux Sciences naturelles.

Prix Boileau, 1300 fr. — Destiné à récompenser des recherches sur les mouvements des fluides, jugées suffisantes pour contribuer au progrès de l'hydraulique.

Prix Estrade-Delcros, 8000 fr. — Sujet à indiquer par l'Académie.

Prix Cahours, 3000 fr. — A décerner, à titre d'encouragement, à des jeunes gens qui se seront déjà fait connaitre par quelques travaux intéressants et, plus particulièrement, par des recherches sur la chimie.

Prix Saintour, 3000 fr. — Ce prix sera décerné dans l'intérêt des sciences.

Prix Trémont, 1100 fr. — Destiné à aider, dans ses travaux, tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France.

Prix Gegner, 3800 fr. — Destiné à soutenir un savant qu se sera distingué par des travaux sérieux et qui, dès lors pourra continuer plus fructueusement ses recherches en faveur des progrès des sciences positives.

Prix Laplace, Collection complète des Œuvres de Laplace. — Destiné au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Prix Félix Rivot, 2500 fr. — Destiné à être partagé entre les quatre élèves sortant, chaque année, de l'École Polytechnique avec les numéros 1 et 2 dans le corps des Mines, et les numéros 1 et 2 dans le corps des Ponts et Chaussées.

Année 1904.

Grand prix des Sciences mathématiques, 3000 fr. — La question mise au concours est la suivante : Perfectionner, en quelque point important, l'étude de la convergence des fractions continues algébriques.

Prix Bordin, 3000 fr. — La question suivante est mise au concours : Développer et perfectionner la théorie des surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution.

Prix Vaillant, 4000 fr. — L'Académie a adopté la question suivante pour sujet de concours : Déterminer et étudier tous les déplacements d'une figure invariable, dans lesquels les différents points de la figure décrivent des courbes sphériques.

Prix Janssen, Une médaille d'or. — Destiné à récompenser la découverte ou le travail faisant faire un progrès important à l'astronomie physique.

Prix Binoux, 2000 francs. — A décerner à l'auteur des travaux sur la géographie ou la navigation.

Prix Kastner-Boursault, 2000 fr. — Attribué à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'électricité dans les arts, l'industrie et le commerce.

Prix Gay, 2500 fr. — L'Académie a décidé de mettre au concours la question suivante : Étudier les variations actuelles du niveau relatif de la terre ferme et de la mer, à l'aide d'observations précises, poursuivies sur une portion déterminée des côtes de l'Europe ou de l'Amérique du Nord.

Prix de La Fons Mélicocq, 900 fr. — A décerner au meilleur ouvrage de botanique sur le nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne.

Prix Thore, 200 fr. — Décerné aux recherches sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce d'insectes d'Europe.

Prix Pourat, 1000 fr. — La question mise au concours est

la suivante : les phénomènes physiques et chimiques de la respiration aux grandes altitudes.

Prix Martin-Damourette, 1400 fr. — Attribué à l'auteur de travaux de physiologie thérapeutique.

Prix Leconte, 50000 fr. — Destiné : 1° aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en mathématiques, physique, chimie, histoire naturelle, sciences médicales; 2° aux auteurs d'applications nouvelles de ces sciences, applications qui devront donner des résultats de beaucoup supérieurs à ceux obtenus jusque-là.

Prix J.-J. Berger, 15000 fr. — Destiné à récompenser l'œuvre la plus méritante concernant la Ville de Paris.

Prix Delalande-Guérineau, 1000 fr. — Destiné au voyageur français ou au savant qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France ou à la science.

Prix Jérôme Ponti, 3500 fr. — A décerner à l'auteur d'un travail scientifique, dont la continuation ou le développement seront jugés importants pour la science.

Prix Houllevigue, 5000 fr. — A décerner dans l'intérêt des sciences.

Bulletin météorologique du 27 juin au 3 juillet 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 27	762^{mm},2	22°,7	14°,9	29°,6	S.-E. 2	0,0	Beau.	2° M. Mou.; 5° Hernosand ; 6° Servance, Bodo.	34° Bordeaux ; 37° Madrid ; 36° Biskra ; 33° Toulouse.
☉ 28	760^{mm},6	24°,1	14°,5	32°,3	S.-E. 1	0,0	Beau.	4° M. Mounier, Servance ; 5° Hernosand ; 6° Wisby.	37° I. Sanguin. ; 38° Madrid ; 35° Biskra ; 34° Laghouat.
☾ 29	763^{mm},2	19°,8	16°,3	27°,5	N. 3	0,0	Assez beau.	8° P. d. M.; 3° Hernosand ; 9° Arkangel, Stockholm.	36° I. Sang., Lagh. ; 38° Madrid ; 34° Aumale, Biskra.
♂ 30	765^{mm},5	18°,7	11°,3	24°,7	N. 3	0,0	Assez beau.	6° Mont Moun., P. du Midi ; 9° Bodo, Christiansund.	35° Iles Sanguin., Aumale ; 37° Laghouat ; 34° Biskra.
☿ 1er P. Q.	765^{mm},8	18°,7	11°,9	25°,3	E.-N.-E. 3	0,0	Beau.	1° M. Moun.; 3° P. du M. ; 7° P. de Dôme, Christiansund.	37° Croisette, Laghouat, Aumale ; 40° Madrid.
♃ 2	759^{mm},0	22°,1	13°,0	30°,4	S.-E. 3	0,0	Beau.	2° Mont Mounier ; 8° Bodo ; 9° Horn. ; 10° M. Aigoual.	34° Bordeaux ; 39° Biskra ; 37° Laghouat ; 35° Aumale.
♀ 3	761^{mm},3	18°,8	16°,8	25°,6	W. 2	0,0	Nuageux.	1° Mont Moun. ; 6° P. d. M. ; 7° Bodo ; 9° Arkangel.	38° I. Sang. ; 37° Biskra, Laghouat ; 35° Aumale.
Moyennes.	762^{mm},51	20°,70	14°,10	27°,91	Total	0,0			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 16°,5 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 40^{mm} à Nicolaïeff, 24^{mm} à Riga, 21 à Blacksod Point le 27 ; 32^{mm} à Charkow, 26^{mm} à Constantinople le 29 ; 46^{mm} à Livourne le 30 juin ; 40^{mm} au Puy de Dôme, 30^{mm} à Clermont, 52^{mm} à Francfort-sur-Mein le 3 juillet. — Orages à Rochefort, La Coubre, Ile d'Aix, Chassiron le 28 juin ; à Clermont, Puy de Dôme, La Coubre, Nancy le 29 ; au Mont Aigoual, au Puy de Dôme et au Mont Mounier le 30 juin ; à Biarritz et au Puy de Dôme le 2 juillet ; à Clermont, Nancy, Mont Aigoual, Puy de Dôme le 3.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure, Jupiter* et *Saturne* sont visibles avant le lever du Soleil et passent au méridien le 11 juillet à $10^h54^m9^s$, $4^h29^m49^s$ et $1^h28^m41^s$ du matin : *Jupiter* est visible pendant la deuxième moitié de la nuit et *Saturne* un peu plus longtemps. — L'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, continue à étinceler à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à $3^h9^m38^s$ du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située à l'W. de l'*Épi* pendant un peu plus de la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à $5^h44^m25^s$ du soir. — Conjonction de la Lune et de *Saturne* le 11 ; de *Neptune* et de *Mercure* le 12 ; de la Lune et de *Jupiter* le 15. — Le 14, *Jupiter* semblera stationnaire au milieu des constellations et *Mercure* passera par son nœud ascendant. — D. Q. le 17.

RÉSUMÉ DU MOIS DE JUIN 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi......	757^{mm},40
Minimum barométrique le 19......	744^{mm},5
Maximum — le 30......	765^{mm},5

Thermomètre.

Température moyenne..........	15°,12
Moyenne des minimums.........	10°,43
— maximums.........	21°,03
Température minimum le 15.......	4°,6
— maximum le 28.......	32°,3
Pluie totale...............	30^{mm},6
Moyenne par jour............	1^{mm},02
Nombre de jours de pluie........	11
Pluie diurne maximum en France le 9 au cap Ferret........	121^{mm}
— au Mont Aigoual le 18....	119^{mm}
— en Europe le 4 à Skudesnoes.	98^{mm}

La température la plus basse a été observée dans les stations météorologiques françaises au Pic du Midi le 10, au Mont Mounier le 15 et le 17, et était — 8°. — En Europe, elle était 0° à Copenhague le 4.

La température la plus haute a été lue en France aux I. Sanguinaires le 28, et était 37°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, elle était 38° à Madrid le même jour, où nous avions 32° au Parc Saint-Maur.

Nota. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 16°,0 de cette période : on remarquera le minimum 4°,6 le 15, et le maximum 32°,3 le 28.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43563. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 3 — 4e SÉRIE — TOME XX — 18 JUILLET 1903

612,78

PHYSIOLOGIE

Une théorie de la voix.

Il y a une façon de considérer le *son*, l'*ouïe* et la *voix*, qui diffère sensiblement de la manière classique. Je la crois plus rationnelle et plus féconde, et je vais m'efforcer de l'exposer le plus simplement possible.

L'étude du son tient une place importante en physiologie. On pourrait compter une vingtaine de théories sur la *perception du son* par l'oreille, et une dizaine sur sa *production* par le larynx. Toutes ces théories sont mortes aujourd'hui. Une seule, la plus savante et la plus classique, celle de Helmholtz, aura pu régner un demi-siècle, effaçant les précédentes grâce à ses caractères séduisants et par l'autorité que lui prêtaient le nom de son auteur et son appareil de critique mathématique. Elle avait un grave défaut, au point de vue physiologique : celui d'être absolument inapplicable à l'oreille, comme d'ailleurs au larynx; elle a aussi beaucoup perdu sur le terrain purement physique. Après avoir longtemps arrêté les recherches, stérilisé l'investigation clinique, elle continue, même après sa disparition, à vicier l'effort des théoriciens les plus récents.

Il serait bien difficile de dire quelle est, en ce moment, la théorie classique de l'audition, celle de la phonation. Les manuels, les conférences, les livres spéciaux d'otologie et de laryngologie reproduisent, par routine et sans intérêt, la vieille conception, et resservent d'année en année des choses auxquelles personne ne croit plus, ce qui leur est d'autant plus facile qu'on s'en occupe très peu en général.

Si tant d'efforts sagaces et savants n'ont pas abouti, cela doit tenir, selon toute vraisemblance, à ce que le point de vue adopté n'était pas le bon. Le premier venu trouvera plus aisément, s'il rencontre la bonne piste, que ne feront les meilleurs limiers lancés sur une mauvaise.

Si, depuis près de deux siècles, on cherche sans résultat, et si, par une sorte de découragement, ces parages de la biologie restent maintenant peu fréquentés, ce n'est pas que le son, l'oreille et le larynx ne nous soient suffisamment connus. La théorie du son est très bien établie; et quant aux organes, toutes les pièces de ces admirables machines sont parfaitement décrites, leur agencement défini. On devrait pouvoir en dire, comme de la première machine venue : « Faites de telle façon et distribuées de telle sorte, elles doivent ainsi fonctionner et exécuter telle besogne ». En réalité, nous savons à quoi elles servent, comment elles sont faites; nous n'avons pas de théorie classique de leur fonctionnement. A quoi cela peut-il tenir?

Qu'est-ce que le son ?

Par un abus de notre faculté d'objectivation, nous sommes habitués à confondre sous le même vocable la sensation produite en nous par un phénomène extérieur et ce phénomène lui-même. Ce qu'on appelle *son*, c'est en réalité la sensation produite *en nous* par un certain ébranlement extérieur qui est tout autre chose que le son, phénomène cérébral. Ce qu'il faut étudier dans le larynx qui chante, dans l'air qui transmet et dans l'oreille qui entend, c'est cet ébranlement particulier.

Sa nature nous est connue, car cet ébranlement laisse une empreinte sur une foule de machines sen-

sibles et il est en outre perceptible par des sens autres que l'ouïe, comme la vue et le toucher. Nous savons que c'est un ébranlement *moléculaire* capable d'engendrer, dans certaines conditions et dans certains milieux, un ébranlement *molaire*, c'est-à-dire total. C'est ainsi que dans l'air moléculairement sollicité par ce que nous appelons un ébranlement sonore, — c'est-à-dire produisant en nous la sensation de son, — une corde, une membrane tendues, un diapason, une lame, vont s'animer d'oscillations non plus moléculaires, mais molaires et totales, déplaçant périodiquement toute leur masse et, par la grandeur de leur excursion et celle de la masse de leurs molécules formant bloc, produiront un travail beaucoup plus considérable que celui de l'ébranlement moléculaire dans le même temps. C'est sous cette forme molaire que l'ébranlement est perceptible au toucher et à la vue, et s'enregistre sur certaines machines, comme le phonographe, — ou l'oreille.

Mais considérons l'ébranlement moléculaire d'un point quelconque de l'air ébranlé entre le larynx qui chante et l'oreille qui entend. Le même phénomène se présente sous deux aspects, selon qu'on l'envisage au point de vue moléculaire, comme on le fait ordinairement, ou au point de vue *intermoléculaire*, ce qu'on devrait faire.

En effet, au point de vue moléculaire, il se réduit à ceci : déplacement de chaque molécule au delà et en deçà d'une certaine position d'équilibre, oscillation périodique plus ou moins rapide, étendue et régulière. C'est la *vibration*. Toutes les molécules subissent, l'une après l'autre, la même oscillation, dans le sens de la propagation.

Mais, au point de vue *intermoléculaire*, il y a de plus ceci : toutes les molécules subissent, *l'une après l'autre, et non parallèlement*, la même oscillation. Pour en trouver deux qui se déplacent parallèlement, c'est-à-dire qui oscillent de même façon au même moment, il faut parcourir tout ce qu'on appelle une longueur d'onde, c'est-à-dire une distance énorme, par rapport à un espace intermoléculaire, pour tous les sons qui nous sont perceptibles. Deux molécules voisines, ou même deux molécules quelconques autres que celles que sépare une longueur d'onde, ne faisant pas le même mouvement au même moment, c'est-à-dire ne se déplaçant pas parallèlement, seront forcées, selon les phases de l'oscillation et leurs situations respectives, de se rapprocher ou de s'éloigner l'une de l'autre.

Or ces variations de distance intermoléculaire constituent exactement des *variations de pressions*, variations périodiques plus ou moins rapides, étendues et régulières, elles aussi. De sorte, qu'à côté de la vibration, nous avons à considérer la *pulsation manométrique*.

Sans doute le phénomène moléculaire et l'intermoléculaire sont inséparables, conjugués, l'un ne va pas sans l'autre et dans bien des cas tous deux s'affirment simultanément. Mais il est des cas où tel appareil, telle machine sensible ne réagira qu'à l'un des phénomènes, nullement à l'autre. De même dans une seule et même réaction chimique tel appareil ne reconnaîtra qu'une variation thermique, tel autre une variation électrique, tel autre une variation manométrique, tel organe une variation de forme, un phénomène de coloration, tel autre une sonorité, tel autre une variation de consistance, de volume, de goût, d'odeur, etc.

Nous pouvons donc supposer que dans l'ébranlement moléculaire qui produit le son, il n'est pas indifférent de s'attacher au *déplacement moléculaire* ou à la *distance intermoléculaire*, à l'oscillation ou à la pression, à la *vibration* ou à la variation, à la *pulsation manométrique*.

J'ai montré depuis 1895 que, pour l'oreille, la question se posait et se résolvait du même coup. *L'oreille n'a affaire qu'à la pulsation manométrique, à la variation de pression.* C'est en vain que depuis le XVIIe siècle on a cherché à l'intéresser à la vibration, elle y est totalement indifférente, et ne comprend pas l'acoustique de cette façon. On peut exposer en quelques lignes le chemin parcouru dans cette direction.

On a créé pour l'oreille une physiologie à part. Tandis qu'on admettait, ce qui est l'évidence, que dans l'œil chaque élément rétinien est accessible à toutes les tonalités colorées, que sur la peau chaque élément tactile est apte à percevoir toutes les valeurs thermiques, on a supposé que dans l'oreille des régions distinctes se trouvaient respectivement consacrées à la réception de périodicités vibratoires différentes. Deux sons différents ne seraient pas perçus en un même point. Il a fallu alors supposer que telle partie de l'oreille présentait des dimensions, des proportions, des qualités physiques qui la rendaient apte à vibrer sous l'influence de telle périodicité de l'ébranlement, et l'on a torturé l'anatomie microscopique et la physique elle-même. Il a fallu supposer encore dans l'échelle des proportions, des dimensions, des tensions de ces parties, une variété et une latitude qui leur permissent de valoir pour toute l'échelle des périodicités perceptibles. Et pour cela aussi l'anatomie et la physique ont beaucoup et vainement souffert. Enfin il fallait supposer que telle partie resterait accordée, *pour la vie*, à telle périodicité, et que seuls de tout l'organisme, les éléments de l'oreille ne varieraient pas durant toute l'existence, gardant l'accord ! Et on le supposa, et beaucoup le supposent encore, contre tout bon sens.

En vain, pour justifier cette conception de l'*oreille-résonateur*, on s'adressa successivement aux divers segments des canaux semi-circulaires, aux divers rayons de la membrane du tympan, aux osselets et aux divers degrés de contraction de la musculature tympanique, aux divers segments de la lame spirale osseuse du limaçon, à ceux des rampes tympanique et vestibulaire, à ceux de la membrane de Corti, à ceux des piliers de Corti, à ceux de la membrane basilaire, à sa partie externe seulement, à sa partie interne seulement, aux cils inégaux qui surmontent les cellules du saccule et de l'utricule, à ceux des cellules de Corti, etc. Dans les deux hypothèses successives de Helmholtz, les mêmes éléments jouent alternativement le rôle de corps vibrant et d'étouffoir, avec la même richesse de démonstration physique et mathématique. Et tout cela est tombé, et la théorie de l'oreille-résonateur languit maintenant faute de nouvelles découvertes anatomiques permettant de nouvelles attributions physiques.

Et pour le larynx, pour la voix? Dans telle théorie, ce sont les cordes vocales qui vibrent et deviennent sonores, donnant des sons variables selon leur longueur, leur tension, comme des cordes quelconques. Dans telle autre, c'est l'air qui vibre, et toutes les cavités, tous les recoins de l'appareil vocal fournissent des vocables, des sonorités additionnelles qui se superposent, se combinent en un édifice vibrant, en un timbre analysable. Guillemin a fait justice de ces hypothèses dans lesquelles la physiologie reste momentanément engagée. Ici encore la vibration, l'oscillation proprement dite ne fournit aucune donnée plausible.

Cherchons donc du côté du phénomène intermoléculaire, du côté de la pulsation manométrique. J'ai montré, voilà huit ans, que l'oreille fonctionne absolument comme les *enregistreurs barométriques et manométriques*. Depuis les formations les plus primitives dans la série animale jusqu'à l'oreille de l'homme, nous suivons une admirable et progressive adaptation de la tactilité à la perception des variations lentes ou rapides, périodiques ou non, régulières ou irrégulières, de la pression du milieu fluide, d'abord liquide, puis aérien, qui entoure les animaux. J'ai longuement exposé ailleurs (1) les modifications de cette tactilité qui s'est spécialisée dans la perception des variations les plus rapides et les plus délicates de la pression du milieu fluide en contact. Ma théorie, qui pénètre maintenant dans les traités classiques, a fait rentrer l'oreille et l'audition dans le commun des offices sensoriels et dans les données physiologiques générales, exploitant uniquement, sans y toucher, les notions anatomiques et cliniques établies.

Ce que perçoit l'oreille, — je ne parle que de sa fonction auditive, — ce avec quoi elle nous donne la sensation de son, ce n'est pas la vibration moléculaire, c'est la variation intermoléculaire, le phénomène de *pulsation manométrique*.

Si donc la sensation sonore est produite en nous par une variation manométrique, c'est dans cette variation manométrique qu'il nous faut chercher la production de la voix.

C'est ce qu'a fait Guillemin, conduit à ce point de vue par une autre route, par l'étude des cyclones de Lootens. On sait qu'au-dessus de chaque corde vocale, de chaque côté de l'orifice gottique, s'ouvrent deux cavités, les ventricules de Morgagni. Pour Guillemin, le courant aérien issu de la glotte, tangentiellement au plan de l'orifice de chaque ventricule, pénètre en partie dans la cavité ventriculaire, s'y contourne en volute de chaque côté de la colonne aérienne, et, après avoir décrit un tourbillon, un cyclone, ressort du ventricule et brise en ce point la force du jet aérien. Il en résulte un amoindrissement de ce dernier, par suite une diminution du cyclone dérivé, coupé dans sa source, et le courant direct, cessant d'être gêné par le cyclone, reprend sa force, recrée un nouveau cyclone qui le coupe de nouveau, s'efface lui-même, et ainsi de suite.

Il est bien vraisemblable que les choses se passent ainsi, mais cela n'est nullement certain. Le cyclone peut tourner sur lui-même sans ressortir, faisant bille sous le passage du courant aérien, et alors, nulle pulsation. Mais en l'admettant, trouvons-nous dans cette faible gêne apportée au courant principal par un petit courant qui ne fait que rentrer dans son lit, de quoi expliquer la forte pulsation glottique et sa puissante sonorité? Il se produira tout au plus le petit sifflement glottique comparable à celui des autres strictures de l'appareil vocal, le chuchotement glottique, et non la voix. De plus, il semble que, par une réaction assez compréhensible contre les tendances anciennes qui attribuaient la sonorité à la vibration même des cordes, l'auteur s'interdise d'exploiter leur élasticité, leur tension si évidente.

Je crois qu'on peut pousser les choses plus loin, et rencontrer alors un phénomène bien plus simple. Le torrent aérien qui traverse les lèvres serrées de la glotte rase tangentiellement l'orifice des ventricules, dont l'attitude est toujours visiblement réglée par celle des cartilages aryténoïdes, dans la position vocale. *Il en aspire le contenu*, comme l'observe d'ailleurs Guillemin sans assez y insister, et

(1) *Sur l'inertie des milieux auriculaires* (*Soc. de Biologie*, 2 févr. 1895). — *le Limaçon membraneux considéré comme appareil enregistreur*, 23 fév. 1895. — *De la nature des phénomènes auditifs*, 1895, etc. — *L'Oreille*, 3 vol., Masson, 1896. — *L'Audition*, Doin, 1901.

tend à y faire baisser la pression. Qu'en résulte-t-il? Ceci, l'établissement même d'une pulsation glottique. En effet :

1° Les leviers de la glotte étant rapprochés, l'air passe, sous une poussée donnée, avec sa plus forte pression et sa plus grande vitesse : c'est à ce moment qu'il exerce le plus sensiblement son action aspirante sur l'air du ventricule. C'est donc au moment où la face trachéale de la corde est refoulée par le maximum de pression aérienne, que sa face ventriculaire est aspirée par le minimum de pression. Elle est ainsi doublement sollicitée à s'écarter en dehors et en haut, en volet, autant que le lui permettent son élasticité, sa tension passive ou active en ce moment. Elle s'écarte donc, élargissant l'orifice glottique.

2° Le calibre de l'orifice glottique s'étant augmenté, la vitesse et la pression du courant aérien tombent progressivement et en même temps diminue son action aspirante sur la cavité ventriculaire. La pression remonte donc dans le ventricule en s'abaissant au niveau de la glotte ; et la corde, moins refoulée par l'air trachéal, moins aspirée par l'air ventriculaire, tend à reprendre sa position primitive selon son élasticité, sa tension à ce moment. Elle se rapproche de la corde opposée, rétrécissant l'orifice glottique et tout recommence.

La pression trachéo-glottique a son maximum quand la pression ventriculaire a son minimum, et inversement. Les nœuds et les ventres de pression passent de l'une à l'autre à chaque pulsation et alternent dans les deux systèmes de cavités ; la pression montant dans l'axe vertical de la cavité trachéo-glottique, quand elle s'abaisse dans l'axe horizontal des cavités ventriculaires, et inversement. Cette pulsation manométrique intéresse d'emblée une masse aérienne considérable et forme un puissant foyer de sonorité. L'élasticité aérienne y intéresse directement l'air des cavités sous-glottiques, c'est-à-dire trachéale et bronchique, et celui des cavités sus-glottiques, gutturale, buccale et nasale.

Toute la masse de l'air enfermé dans la série des cavités pneumatiques qui forme l'appareil respiratoire s'anime de cette même pulsation, qui se communique à l'air ambiant, et par lui à cet enregistreur manométrique qui est l'oreille.

Toutes les cavités pneumatiques emplies par l'air animé de cette pulsation ont un volume qui varie par notre volonté. De plus la consistance, l'élasticité de leurs parois varie également par notre volonté. Le conflit entre l'élasticité voulue des parois et l'élasticité du contenu aérien, mis en pression et en mouvement par les variations de capacité des cavités pneumatiques, ce conflit règle la force, la périodicité et la forme de la pulsation.

La pulsation glottique, née du conflit entre l'élasticité de l'air chassé par la glotte et celle des parois glottiques, donne le branle à l'air des autres cavités pneumatiques ; et celles-ci, par des variations de capacité et de résistance des parois, augmentent tel ou tel caractère local de notre voix, la faisant thoracique, gutturale, buccale, nasale, modifiant le timbre et la portée en variant les conditions de ce conflit, entre l'élasticité du contenant et celle du contenu. Aux variations de périodicité, de force, de timbre dues à l'attitude et à l'action glottique, nous ajoutons les variations de registre, de timbre, de portée vocaliques en actionnant à volonté les diverses résistances et attitudes des parois vivantes de nos cavités pneumatiques.

Je n'entre pas dans le détail du mécanisme de la tension des parois glottiques et autres, à propos duquel j'ai fait depuis des années la critique des théories classiques, et que j'aurai bientôt à développer complètement.

Je me bornerai, pour conclusion, à noter que ces considérations font rentrer dans une manière de voir uniforme et légitime la théorie du son, celle de l'audition et celle de la phonation, orientées non plus suivant la vibration, l'oscillation moléculaire, mais suivant la variation manométrique, suivant le phénomène intermoléculaire. Je la crois à l'abri de ce qui a fait la stérilité des théories classiques et d'une plus grande correction physiologique.

PIERRE BONNIER.



371,4

PSYCHOLOGIE

Le problème de l'éducation [1].

J'aborde maintenant une question qui peut paraître délicate, mais sur laquelle je ne veux cependant user d'aucune réticence. Le programme d'éducation morale que je viens d'esquisser n'appelle-t-il pas comme complément nécessaire une éducation religieuse ? Non seulement, dans ma conviction la plus sincère et la plus profonde, il n'en est pas ainsi : mais il est démontré à mes yeux que tout enseignement d'une religion positive est destructeur de la morale, car il est destructeur de la raison. Imposer à l'esprit des croyances toutes faites, et à plus forte raison des croyances absurdes, telles que 1 égale 3, ou que de rien peut être fait quelque chose, peupler l'imagination de mystères, de miracles, de fantômes, donner

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 11 juillet.

pour sanction, à chacun des actes de la vie, des punitions ou des récompenses éternelles, en disant : Si tu m'obéis, tu auras le bonheur dans les siècles des siècles ; si tu contredis à mes ordres, tu seras damné ; tout cela, c'est façonner des cerveaux d'esclaves, dégrader l'être humain et l'abrutir, lui proposer un honteux marchandage ; c'est empêcher l'éducation morale. Les systèmes philosophiques, quels qu'ils soient, spiritualistes ou autres, ne sont guère moins dangereux ; ils pourront utilement, plus tard, faire l'objet des méditations de certains esprits ; mais c'est un couronnement d'éducation qui n'a pas sa place dans l'éducation elle-même.

Dans l'état présent de notre organisation familiale, il faut bien reconnaître qu'il se pose là une question insoluble.

Il est certain en effet qu'étant donnée l'autorité, qui subsiste encore dans la loi, du père de famille, et l'autorité plus grande encore, qui résulte des mœurs et des habitudes prises, pour le père et la mère de famille, on ne peut pas plus songer à dérober l'enfant à l'influence de ce milieu qui, légitimement, peut et doit exercer son action sur lui, qu'on ne peut songer à imposer absolument à cette famille des règles d'hygiène salutaires, dont, fatalement, elle arrive à se départir quelquefois.

L'avenir nous ménage des transformations, c'est incontestable ; mais, en attendant qu'elles soient accomplies, on se heurte, je le répète, à une antinomie redoutable, et actuellement irréductible.

D'une part, en effet, dans beaucoup d'esprits, subsiste cette pensée monstrueuse, à mon avis, pour les hommes qui réfléchissent, et cependant très généralement répandue, dans beaucoup de pays, — notamment dans le nôtre, — que l'enfant est la propriété de ses parents. Pas plus tard qu'aujourd'hui, il y a deux ou trois heures, et non loin d'ici, rue de l'Estrapade, je lisais une affiche, sorte de protestation indignée au sujet des événements actuels, et dont les auteurs s'expriment en ces termes : « Nos enfants ne sont plus à nous ! Ils appartiennent à l'État ! Et cependant, est-ce l'État qui les nourrit ? Non, il n'en est rien ! C'est nous qui les nourrissons. »

Bonnes gens, leur dirai-je, vous nourrissez aussi vos animaux de basse-cour, vos bêtes de somme et vos porcs, et vous pouvez dire que vous en êtes les légitimes propriétaires. Il y a cependant, du moins en théorie, des lois qui protègent les animaux domestiques ; mais l'idée qu'un être humain puisse avoir un droit de propriété sur d'autres êtres humains est une idée barbare ; elle ne devrait jamais trouver place dans un milieu qui se prétend civilisé !

Quant à présent, étant données les conditions contradictoires qui se présentent, il n'y a qu'une conséquence raisonnable à tirer de cette situation ; c'est que, dans la mesure où l'on est moralement obligé de le faire, il faut laisser à la famille son autorité ; mais il est non moins indispensable, les familles de France étant singulièrement divisées sur le point qui nous occupe, surtout dans les grands centres, d'observer en matière d'éducation la plus rigoureuse neutralité.

Une fois que l'enfant a quitté momentanément sa famille pour aller dans un établissement qu'on appelle l'école, le collège ou le lycée, il s'y rend pour recevoir des notions précises, circonscrites à un programme nettement spécifié, sur lesquelles tout le monde est d'accord ; on doit faire en sorte que, dans ce milieu, par une abstention systématique, aucun froissement ne soit apporté aux opinions de la famille ; si bien que l'autorité familiale, cette autorité non absolue, mais relative, s'exerçant par le père et la mère de famille, soit réservée, mais non secondée par l'éducateur.

Une fois l'enfant sous l'action directe de la famille, il appartiendra alors à celle-ci, suivant ses préférences, de lui donner une direction ou une autre, de l'initier à tel système philosophique ou religieux ; elle le confiera, dans ce but, à un ministre de telle ou telle religion, ou bien elle respectera le cerveau de son enfant, remettant à plus tard le soin de le laisser choisir, ce qui serait plus sage.

Mais, dans le milieu purement scolaire, il importe de garder cette neutralité qui est, en somme, l'hommage le plus complet que l'on puisse rendre à la liberté de tous et de chacun, et le meilleur gage de pacification sincère.

Lorsque, voulant aller plus loin, on prétend que c'est un droit pour la famille d'obliger l'école à donner à l'enfant telle ou telle direction spirituelle, c'est, sous couleur de liberté, un empiétement sur la liberté d'autrui ; c'est une cause de trouble et de discorde morale ; c'est, du même coup et sous forme indirecte, une consécration de la doctrine abominable affirmant qu'il y a un droit de propriété des parents sur l'enfant, d'un être humain sur un autre être humain.

La neutralité rigoureuse de l'école est donc, à mon avis, la seule solution qui puisse intervenir, au moins à titre provisoire et temporaire.

Je ne voudrais pas que l'on pût se méprendre sur ma pensée.

De ce que, en théorie et doctrinalement, tout enseignement dogmatique et religieux est, à mon sens, incompatible avec une bonne direction morale, doit-on en conclure qu'un individu qui est religieux, sincèrement religieux, ne peut pas être un honnête homme et avoir une conduite morale devant laquelle tout le monde doive s'incliner ? Je crois avoir déjà

répondu par quelques-unes des citations que vous avez entendues tout à l'heure, et notamment par les faits qui montrent l'action éducatrice des sœurs de Frasne-le-Château. M. Brunot, qui les rapporte, n'est cependant pas plus clérical que moi.

J'ajoute qu'il était pour ainsi dire inutile de protester; le bon sens et l'observation suffisent; à moins d'être animé de je ne sais quel esprit d'intolérance *a priori*, aussi absurde que l'esprit dogmatique, il est impossible de ne pas reconnaître qu'il y a beaucoup de très honnêtes gens qui ont reçu telle ou telle direction religieuse, et en sont profondément pénétrés, quelle que soit d'ailleurs la religion dont il s'agit; donc, aucune répercussion ne doit rejaillir sur l'individu.

Ce que nous critiquons, ce sont des principes, c'est une direction d'esprit qui, érigée en méthode générale d'éducation, est immorale et funeste.

Autre question, du même ordre; parce que toute direction religieuse est anti-scientifique par nature, dira-t-on qu'un esprit religieux ne peut pas être un esprit éclairé? Les noms de beaucoup d'hommes de science seraient une protestation contre une telle assertion. A ce sujet, j'ai le devoir de rappeler les paroles de l'un de nos plus illustres savants qui fut en même temps un esprit très religieux, un croyant sincère, j'ai nommé Pasteur : « Lorsque, disait-il, j'entre dans mon laboratoire, je laisse à la porte toutes mes croyances; quand je sors de mon laboratoire, je les reprends. »

Il reconnaissait ainsi que, dans le domaine scientifique, il est indispensable de mettre de côté tout dogmatisme; c'est seulement dans la vie de chaque jour, lorsque, cessant d'être l'homme de science, il redevenait l'homme privé, qu'il jugeait bon d'y revenir.

Cet exemple montre bien qu'il n'y a aucune incompatibilité absolue entre les idées religieuses et le développement de l'esprit scientifique chez certains individus exceptionnellement doués.

En ce qui concerne l'éducation morale, je voudrais dire encore quelques mots concernant deux questions d'une grande importance.

La première est celle de la coéducation. La coéducation n'est pas en honneur en France; cependant, dans l'enseignement supérieur au moins, quelques progrès ont été faits à cet égard et quelques transformations se sont accomplies, depuis un quart de siècle surtout.

Aux États-Unis, il n'en est pas tout à fait de même; récemment, à la date du 31 janvier, paraissait, dans la *Revue Scientifique*, un article fort intéressant de M. David Starr Jordan, intitulé : *l'Enseignement supérieur des femmes aux États-Unis.* L'auteur de cet article se pose les trois questions suivantes :

1° La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège? — on entend par là les établissements d'enseignement supérieur, aux États-Unis;

2° La jeune fille doit-elle recevoir la même éducation de collège que les garçons?

3° Enfin, doit-elle la recevoir dans les mêmes établissements?

1° *La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège?* — La réponse à cette première question dépend du caractère de la fille; tout comme pour les garçons, ce que nous pouvons faire d'elle dépend de ses capacités. Il n'est pas de parents qui ne cherchent à préparer au mieux leurs enfants, filles et garçons, en vue des nécessités de la vie. Du reste, l'éducation supérieure ne doit pas se borner à préparer des hommes supérieurs pour les situations exceptionnelles; il faut qu'elle contribue à relever le niveau général. Les besoins de l'époque sont impérieux, le développement du milieu civilisé s'impose, et la femme à l'esprit cultivé peut seule l'assurer. La production de femmes de ce genre est la tâche la plus précieuse de l'enseignement supérieur, et le résultat à espérer vaut qu'on fasse quelques sacrifices. Au surplus, dût ce résultat n'être pas complet, le fait de passer quatre années dans la fréquentation d'idées élevées et de sentiments nobles, ne serait pas sans laisser une impression durable et bienfaisante dans le cerveau de la femme. Or, est-ce que le caractère et l'influence de nos mères et de nos épouses ne contribuent pas bien plus que les réformes législatives et l'action gouvernementale à faire des hommes?

A la seconde question : la jeune fille doit-elle recevoir la même éducation de collège que les garçons? l'auteur répond oui et non, et avec raison.

« Oui, s'il s'agit de lui donner au même degré la faculté de s'élever aux idées supérieures et aux actes raisonnés; non, si, pour arriver à ce but, on croit devoir l'astreindre au *même* cours d'études. »

Enfin, voici ce que dit M. David Starr Jordan sur la troisième question :

3° *Les jeunes filles doivent-elles être élevées dans les mêmes collèges que les garçons?* — C'est en partie une question de préférence personnelle. Il ne saurait être nuisible ni aux garçons ni aux filles de se rencontrer dans les mêmes salles de classe, mais s'ils préfèrent qu'il en soit autrement, il faut leur permettre de se séparer. La chose n'a qu'une importance secondaire. Un collège de filles est, plus ou moins nettement, une école technique ; c'est une école qui encourage les idées féminines, plus ou moins différentes des idées générales des hommes. Le travail le plus brillant des collèges de femmes est souvent accompagné d'une tension nerveuse, tandis que le meilleur travail des hommes est naturel, inconscient, résultant normalement du contact de l'esprit avec le problème abordé. C'est là précisément que se trouve, je crois, l'argument le plus puissant en faveur de la coéducation, surtout dans les institutions où l'individualité de l'étudiant est reconnue et respectée. Dans ces écoles

chaque étudiant devient un éducateur pour la femme, comme, à d'autres égards, chaque femme cultivée devient une éducatrice pour les jeunes gens.

Dans l'éducation des femmes, réglée par les femmes seules, il y a tendance vers l'étude de la beauté et de l'ordre; la littérature passe avant la science; l'expression a plus de valeur que l'action. La femme élevée dans ces conditions peut savoir beaucoup, mais elle ne peut rien faire, et souvent ses idées sur la vie doivent subir des modifications pénibles pour s'adapter à la réalité des choses. Dans les écoles pour garçons seulement, c'est souvent le contraire; le sens de la réalité obscurcit les éléments de beauté. Aussi est-ce un grand avantage pour les deux sexes que l'égalité d'éducation. Les femmes sont mises en contact avec des hommes qui savent agir, avec des hommes chez qui le sens de la réalité est développé; elles se trouvent détournées du sentimentalisme, et ce contact encourage l'action gouvernée par l'idéal, tout en leur permettant mieux de se rendre compte de ce qui est possible et de ce qui est impossible. De même, l'association avec des jeunes filles saines, sages et de bonne société, donne de la valeur aux jeunes gens en relevant leur idéal de la féminité.

L'auteur passe ensuite en revue les divers moyens spéciaux d'éducation supérieure des filles, soit dans des collèges spéciaux, pour jeunes filles, avec cours d'études plus ou moins analogues à ceux des collèges pour garçons, soit dans des annexes pour jeunes filles aux collèges de garçons; c'est ce qui existe dans un assez grand nombre d'universités de l'Est des États-Unis, mais ce système, d'après M. Jordan, ne paraît pas devoir durer.

Le troisième système, dit-il, est celui de la coéducation. Jeunes garçons et jeunes filles sont admis dans les mêmes classes, soumis aux mêmes règles. Ce système est aujourd'hui en pleine vigueur dans les institutions de l'État du Nord et de l'Ouest et dans la plupart des collèges de ces mêmes régions. Son efficacité ne fait plus de doute depuis longtemps, parmi ceux à qui il est familier. Toutes autres choses égales, les jeunes gens sont plus sérieux, ont de meilleures manières et plus de moralité; ils sont, à tous égards, plus civilisés qu'avec le système monastique. Les filles travaillent d'une façon plus naturelle, avec une meilleure perspective que quand elles sont isolées de l'influence de la société des garçons; il y a moins de gaucherie et de folie là où l'homme n'est pas une nouveauté. Dans les institutions bien tenues, les scandales sont rares; beaucoup de professeurs entrés dans les collèges de l'Ouest avec des préjugés violents contre la coéducation, ont dû reconnaître, à l'expérience, que ces préjugés étaient injustes.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux qu'une réaction se dessine contre la coéducation.

Le nombre de ceux qui proclament leur foi en ce système est relativement moins élevé qu'il y a dix ans. Pourtant, ce changement d'opinion n'est pas universel; il n'est pas non plus révolutionnaire : les jeunes filles ne sont pas repoussées des institutions qui les reçoivent jusqu'à présent et il n'est pas question de renoncer à la coéducation dans les établissements de l'État.

Quelles sont donc les causes de la défaveur rencontrée dans certains milieux? D'abord, bon nombre d'étudiants médiocres ne se soucient pas de voir les jeunes filles témoins de leur insuffisance; il est rare que l'on trouve les étudiants réellement sérieux opposés à la coéducation; la majorité est en faveur du système, mais, ici comme dans bien d'autres cas, c'est la minorité qui fait le plus de bruit.

Une certaine influence contraire vient aussi de ce que les plus viables et les plus prospères de nos institutions sont consacrées seulement aux garçons ou seulement aux filles; les générations sorties de ces établissements, et notamment les anciens élèves de Harward et de Yale, — pénétrés de l'infaillibilité de leurs universités, — sont contraires à la coéducation par principe. Des influences analogues en faveur de l'éducation séparée des filles sont développées par les institutions sœurs de l'Est.

Le seul argument nouveau sérieux contre la coéducation est celui dérivé de la crainte de l'adoption par les universités féminines de procédés spéciaux, de la crainte que l'amateurisme prenne la place de la spécialisation dans notre enseignement supérieur. Les femmes recherchent l'enseignement supérieur parce qu'il leur plaît, les hommes, parce que leur carrière en dépend.

Enfin, dit M. Starr Jordan, « cette crainte parle plutôt en faveur d'une éducation plus sérieuse des femmes. Le remède contre le dilettantisme féminin réside dans un enseignement plus sévère; les femmes de loisir qui lisent et discutent des livres insipides ne représentent nullement les femmes de haute éducation; la plupart d'entre elles n'ont jamais reçu aucune éducation; en tout cas, elles ne sauraient fournir un argument contre la coéducation; ce qu'il faut, c'est un entraînement rigoureux et non un entraînement séparé ».

Je cite encore :

Une question finale. La coéducation conduit-elle au mariage? Certainement, le fait ne peut être nié et n'a nul besoin de l'être; il faut plutôt s'étonner qu'il n'y ait pas plus de ces mariages. C'est une surprise constante pour moi de voir tant de jeunes gens sortis du collège épouser quelque jeune fille, connue antérieurement ou depuis, mais de classe inférieure et souvent inférieure aussi comme charme personnel. Les ménages qui résultent de la fréquentation au collège sont rarement prématurés, — les étudiants se marient plus tard que les autres, — et il est certain qu'on ne peut rêver de meilleurs mariages que ceux fondés sur des mérites communs et des sympathies intellectuelles.

Cette dernière phrase est presque textuellement celle que prononçait devant moi le secrétaire de l'Université de Ann-Arbor (Michigan), en me parlant de la coéducation.

Il m'affirmait que, de très longue date, depuis la fondation de cette université, si j'ai bon souvenir, la coéducation y était pratiquée et que l'on n'avait eu qu'à s'en louer. Il ajoutait que d'assez nombreux mariages avaient été contractés entre étudiants et étudiantes qui s'étaient connus pendant de longues années et qui avaient pu, de la sorte, s'apprécier, se peser moralement, on peut le dire, et qu'une statistique suivie par les soins de l'Université avait révélé

répondu par quelques-unes des citations que vous avez entendues tout à l'heure, et notamment par les faits qui montrent l'action éducatrice des sœurs de Frasne-le-Château. M. Brunot, qui les rapporte, n'est cependant pas plus clérical que moi.

J'ajoute qu'il était pour ainsi dire inutile de protester; le bon sens et l'observation suffisent; à moins d'être animé de je ne sais quel esprit d'intolérance *a priori*, aussi absurde que l'esprit dogmatique, il est impossible de ne pas reconnaître qu'il y a beaucoup de très honnêtes gens qui ont reçu telle ou telle direction religieuse, et en sont profondément pénétrés, quelle que soit d'ailleurs la religion dont il s'agit; donc, aucune répercussion ne doit rejaillir sur l'individu.

Ce que nous critiquons, ce sont des principes, c'est une direction d'esprit qui, érigée en méthode générale d'éducation, est immorale et funeste.

Autre question, du même ordre; parce que toute direction religieuse est anti-scientifique par nature, dira-t-on qu'un esprit religieux ne peut pas être un esprit éclairé? Les noms de beaucoup d'hommes de science seraient une protestation contre une telle assertion. A ce sujet, j'ai le devoir de rappeler les paroles de l'un de nos plus illustres savants qui fut en même temps un esprit très religieux, un croyant sincère, j'ai nommé Pasteur : « Lorsque, disait-il, j'entre dans mon laboratoire, je laisse à la porte toutes mes croyances; quand je sors de mon laboratoire, je les reprends. »

Il reconnaissait ainsi que, dans le domaine scientifique, il est indispensable de mettre de côté tout dogmatisme; c'est seulement dans la vie de chaque jour, lorsque, cessant d'être l'homme de science, il redevenait l'homme privé, qu'il jugeait bon d'y revenir.

Cet exemple montre bien qu'il n'y a aucune incompatibilité absolue entre les idées religieuses et le développement de l'esprit scientifique chez certains individus exceptionnellement doués.

En ce qui concerne l'éducation morale, je voudrais dire encore quelques mots concernant deux questions d'une grande importance.

La première est celle de la coéducation. La coéducation n'est pas en honneur en France; cependant, dans l'enseignement supérieur au moins, quelques progrès ont été faits à cet égard et quelques transformations se sont accomplies, depuis un quart de siècle surtout.

Aux États-Unis, il n'en est pas tout à fait de même; récemment, à la date du 31 janvier, paraissait, dans la *Revue Scientifique*, un article fort intéressant de M. David Starr Jordan, intitulé : *l'Enseignement supérieur des femmes aux États-Unis.* L'auteur de cet article se pose les trois questions suivantes :

1° La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège? — on entend par là les établissements d'enseignement supérieur, aux États-Unis;

2° La jeune fille doit-elle recevoir la même éducation de collège que les garçons?

3° Enfin, doit-elle la recevoir dans les mêmes établissements?

1° *La jeune fille doit-elle recevoir l'éducation du collège?* — La réponse à cette première question dépend du caractère de la fille; tout comme pour les garçons, ce que nous pouvons faire d'elle dépend de ses capacités. Il n'est pas de parents qui ne cherchent à préparer au mieux leurs enfants, filles et garçons, en vue des nécessités de la vie. Du reste, l'éducation supérieure ne doit pas se borner à préparer des hommes supérieurs pour les situations exceptionnelles; il faut qu'elle contribue à relever le niveau général. Les besoins de l'époque sont impérieux, le développement du milieu civilisé s'impose, et la femme à l'esprit cultivé peut seule l'assurer. La production de femmes de ce genre est la tâche la plus précieuse de l'enseignement supérieur, et le résultat à espérer vaut qu'on fasse quelques sacrifices. Au surplus, dût ce résultat n'être pas complet, le fait de passer quatre années dans la fréquentation d'idées élevées et de sentiments nobles, ne serait pas sans laisser une impression durable et bienfaisante dans le cerveau de la femme. Or, est-ce que le caractère et l'influence de nos mères et de nos épouses ne contribuent pas bien plus que les réformes législatives et l'action gouvernementale à faire des hommes?

A la seconde question : la jeune fille doit-elle recevoir la même éducation de collège que les garçons? l'auteur répond oui et non, et avec raison.

« Oui, s'il s'agit de lui donner au même degré la faculté de s'élever aux idées supérieures et aux actes raisonnés; non, si, pour arriver à ce but, on croit devoir l'astreindre au *même* cours d'études. »

Enfin, voici ce que dit M. David Starr Jordan sur la troisième question :

3° *Les jeunes filles doivent-elles être élevées dans les mêmes collèges que les garçons?* — C'est en partie une question de préférence personnelle. Il ne saurait être nuisible ni aux garçons ni aux filles de se rencontrer dans les mêmes salles de classe, mais s'ils préfèrent qu'il en soit autrement, il faut leur permettre de se séparer. La chose n'a qu'une importance secondaire. Un collège de filles est, plus ou moins nettement, une école technique ; c'est une école qui encourage les idées féminines, plus ou moins différentes des idées générales des hommes. Le travail le plus brillant des collèges de femmes est souvent accompagné d'une tension nerveuse, tandis que le meilleur travail des hommes est naturel, inconscient, résultant normalement du contact de l'esprit avec le problème abordé. C'est là précisément que se trouve, je crois, l'argument le plus puissant en faveur de la coéducation, surtout dans les institutions où l'individualité de l'étudiant est reconnue et respectée. Dans ces écoles

chaque étudiant devient un éducateur pour la femme, comme, à d'autres égards, chaque femme cultivée devient une éducatrice pour les jeunes gens.

Dans l'éducation des femmes, réglée par les femmes seules, il y a tendance vers l'étude de la beauté et de l'ordre; la littérature passe avant la science; l'expression a plus de valeur que l'action. La femme élevée dans ces conditions peut savoir beaucoup, mais elle ne peut rien faire, et souvent ses idées sur la vie doivent subir des modifications pénibles pour s'adapter à la réalité des choses. Dans les écoles pour garçons seulement, c'est souvent le contraire; le sens de la réalité obscurcit les éléments de beauté. Aussi est-ce un grand avantage pour les deux sexes que l'égalité d'éducation. Les femmes sont mises en contact avec des hommes qui savent agir, avec des hommes chez qui le sens de la réalité est développé; elles se trouvent détournées du sentimentalisme, et ce contact encourage l'action gouvernée par l'idéal, tout en leur permettant mieux de se rendre compte de ce qui est possible et de ce qui est impossible. De même, l'association avec des jeunes filles saines, sages et de bonne société, donne de la valeur aux jeunes gens en relevant leur idéal de la féminité.

L'auteur passe ensuite en revue les divers moyens spéciaux d'éducation supérieure des filles, soit dans des collèges spéciaux, pour jeunes filles, avec cours d'études plus ou moins analogues à ceux des collèges pour garçons, soit dans des annexes pour jeunes filles aux collèges de garçons; c'est ce qui existe dans un assez grand nombre d'universités de l'Est des États-Unis, mais ce système, d'après M. Jordan, ne paraît pas devoir durer.

Le troisième système, dit-il, est celui de la coéducation. Jeunes garçons et jeunes filles sont admis dans les mêmes classes, soumis aux mêmes règles. Ce système est aujourd'hui en pleine vigueur dans les institutions de l'État du Nord et de l'Ouest et dans la plupart des collèges de ces mêmes régions. Son efficacité ne fait plus de doute depuis longtemps, parmi ceux à qui il est familier. Toutes autres choses égales, les jeunes gens sont plus sérieux, ont de meilleures manières et plus de moralité; ils sont, à tous égards, plus civilisés qu'avec le système monastique. Les filles travaillent d'une façon plus naturelle, avec une meilleure perspective que quand elles sont isolées de l'influence de la société des garçons; il y a moins de gaucherie et de folie là où l'homme n'est pas une nouveauté. Dans les institutions bien tenues, les scandales sont rares; beaucoup de professeurs entrés dans les collèges de l'Ouest avec des préjugés violents contre la coéducation, ont dû reconnaître, à l'expérience, que ces préjugés étaient injustes.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux qu'une réaction se dessine contre la coéducation.

Le nombre de ceux qui proclament leur foi en ce système est relativement moins élevé qu'il y a dix ans. Pourtant, ce changement d'opinion n'est pas universel; il n'est pas non plus révolutionnaire : les jeunes filles ne sont pas repoussées des institutions qui les reçoivent jusqu'à présent et il n'est pas question de renoncer à la coéducation dans les établissements de l'État.

Quelles sont donc les causes de la défaveur rencontrée dans certains milieux? D'abord, bon nombre d'étudiants médiocres ne se soucient pas de voir les jeunes filles témoins de leur insuffisance; il est rare que l'on trouve les étudiants réellement sérieux opposés à la coéducation; la majorité est en faveur du système, mais, ici comme dans bien d'autres cas, c'est la minorité qui fait le plus de bruit.

Une certaine influence contraire vient aussi de ce que les plus viables et les plus prospères de nos institutions sont consacrées seulement aux garçons ou seulement aux filles; les générations sorties de ces établissements, et notamment les anciens élèves de Harward et de Yale, — pénétrés de l'infaillibilité de leurs universités, — sont contraires à la coéducation par principe. Des influences analogues en faveur de l'éducation séparée des filles sont développées par les institutions sœurs de l'Est.

Le seul argument nouveau sérieux contre la coéducation est celui dérivé de la crainte de l'adoption par les universités féminines de procédés spéciaux, de la crainte que l'amateurisme prenne la place de la spécialisation dans notre enseignement supérieur. Les femmes recherchent l'enseignement supérieur parce qu'il leur plaît, les hommes, parce que leur carrière en dépend.

Enfin, dit M. Starr Jordan, « cette crainte parle plutôt en faveur d'une éducation plus sérieuse des femmes. Le remède contre le dilettantisme féminin réside dans un enseignement plus sévère; les femmes de loisir qui lisent et discutent des livres insipides ne représentent nullement les femmes de haute éducation ; la plupart d'entre elles n'ont jamais reçu aucune éducation ; en tout cas, elles ne sauraient fournir un argument contre la coéducation ; ce qu'il faut, c'est un entraînement rigoureux et non un entraînement séparé ».

Je cite encore :

Une question finale. La coéducation conduit-elle au mariage? Certainement, le fait ne peut être nié et n'a nul besoin de l'être; il faut plutôt s'étonner qu'il n'y ait pas plus de ces mariages. C'est une surprise constante pour moi de voir tant de jeunes gens sortis du collège épouser quelque jeune fille, connue antérieurement ou depuis, mais de classe inférieure et souvent inférieure aussi comme charme personnel. Les ménages qui résultent de la fréquentation au collège sont rarement prématurés, — les étudiants se marient plus tard que les autres, — et il est certain qu'on ne peut rêver de meilleurs mariages que ceux fondés sur des mérites communs et des sympathies intellectuelles.

Cette dernière phrase est presque textuellement celle que prononçait devant moi le secrétaire de l'Université de Ann-Arbor (Michigan), en me parlant de la coéducation.

Il m'affirmait que, de très longue date, depuis la fondation de cette université, si j'ai bon souvenir, la coéducation y était pratiquée et que l'on n'avait eu qu'à s'en louer. Il ajoutait que d'assez nombreux mariages avaient été contractés entre étudiants et étudiantes qui s'étaient connus pendant de longues années et qui avaient pu, de la sorte, s'apprécier, se peser moralement, on peut le dire, et qu'une statistique suivie par les soins de l'Université avait révélé

que la presque totalité de ces mariages avaient été heureux, qu'il en était résulté de fort bons ménages et des familles très unies.

Dans ce milieu, la coéducation n'a donc donné que des résultats excellents.

En France, je ne sais pas si la jeunesse masculine a le même respect pour la femme que celui qui est pratiqué en Angleterre et surtout aux États-Unis ; peut-être ce système y présenterait-il, par suite, quelques inconvénients. Je ne les vois pas apparaître sérieusement dans l'enseignement supérieur ; dans l'enseignement primaire, je crois que les résultats seraient loin d'être mauvais et que les quelques écoles mixtes qui ont été ouvertes, quelquefois par la nécessité des choses, dans notre pays, n'ont jamais donné de résultats fâcheux.

Dans l'enseignement secondaire, la coéducation me paraît difficilement réalisable, mais à mon avis, plus on pourra s'orienter dans ce sens et plus l'on s'engagera dans une voie morale.

J'aurais enfin un mot à dire au sujet des punitions et des récompenses scolaires.

Tout l'enseignement repose, vous le savez, dans notre pays, sur la discipline, et sur la discipline centralisée, imposée plutôt qu'obtenue par la persuasion ; le fonctionnement des punitions et des récompenses semble en un mot, et aux yeux d'un grand nombre de pédagogues, une des conditions essentielles d'une bonne direction éducative.

Je me contente de dire que j'y suis absolument opposé, que je crois au contraire que c'est une manière de pervertir les caractères et la moralité des sujets ; ce système tend à former des esclaves et des hypocrites et, dans les rares établissements libres où l'on s'est attaché à essayer d'obtenir une discipline morale par des procédés différents, on s'en est fort bien trouvé en général.

Il faut cependant que ces procédés soient appliqués avec sincérité et avec l'intelligence de l'éducation, et je m'empresse d'ajouter que, quand au lieu de groupements scolaires, on a de véritables casernes, remplies par des effectifs comparables à ceux des régiments et logés dans des bâtiments énormes comme ceux de nos lycées où l'on introduit trois, quatre, cinq cents internes, et quelquefois davantage, on est bien obligé de procéder d'une façon brutale. Cependant, le résultat visé dans les deux cas n'est pas tout à fait le même ; il n'est pas désirable d'obtenir une discipline de la même forme chez des enfants, dont il s'agit de développer le cerveau, que chez des soldats qui doivent accomplir des actes automatiques ; en conséquence, le système du lycée-caserne me paraît déplorable.

J'espère que, dans l'avenir, on s'efforcera de faire disparaître cette sorte de parodie de l'enfer transporté sur la terre dès le début de la vie morale.

En résumé, je suis partisan, vous le voyez, de ce que l'on appelle l'éducation intégrale, c'est-à-dire une éducation équilibrée s'étendant à toutes les notions bonnes à acquérir, notions appartenant, soit au domaine scientifique, soit à tout autre.

Je crois que cette éducation doit être menée parallèlement ; que toutes les facultés de l'enfant doivent être cultivées avec un soin particulier du maintien de l'équilibre ; que cette éducation doit être inspirée constamment par le souci de la préparation à la vie, aux besoins, aux nécessités, aux luttes auxquelles devra se trouver préparé l'élève qui nous est confié.

Enfin, cette éducation ne peut-être donnée utilement que grâce à une étude attentive du cerveau de chaque élève en particulier. Le procédé éducatif qui convient à un enfant peut très bien ne pas être applicable à l'autre ; il est nécessaire de faire, à ce sujet, une étude pour ainsi dire personnelle et continue ; ce travail contribue autant à développer l'intelligence de l'instituteur que celle de l'élève.

Quant au développement que doit recevoir cette éducation, il doit être, à mon avis, rigoureusement proportionné aux facultés naturelles et aux dispositions que manifeste l'élève.

Je tiens à insister sur ce point, car j'ai constaté et j'aurai encore certainement à constater les résultats déplorables auxquels on parvient quand on procède à une sorte de surchauffage, sans se demander si le sujet est de force à le supporter.

Il y a des enfants, non seulement des classes riches, privilégiées, mais de pauvres enfants sortis des classes les plus humbles, qui ont eu le malheur d'obtenir un prix d'arithmétique, par exemple, à l'école primaire, ou bien une série de prix, — ce qui est plus grave encore.

On se dit : voilà un petit enfant, — il a dix ou douze ans, — qui manifeste des dispositions absolument exceptionnelles pour les mathématiques ; et voilà un proviseur ou un principal de collège quelconque qui guette, du fond de son cabinet, comme une araignée au centre de sa toile, l'occasion favorable pour faire briller son établissement ; il se précipite sur le malheureux enfant prodige, lui fait obtenir une bourse et le prédestine à l'une de nos grandes écoles, de préférence à l'École polytechnique !

J'ai vu de mes yeux, malheureusement, de ces exemples, et assez nombreux, de pauvres enfants entraînés ainsi jusqu'à vingt ou vingt et un ans, s'obstinant à vouloir affronter des concours pour lesquels ils n'étaient pas faits ! Bons travailleurs, mettant à leur tâche toute la bonne volonté possible,

ils auraient pu arriver à tenir une place honorable dans la vie; ils auraient pu, à cet âge de vingt ou vingt et un ans, sortir d'une école d'arts et métiers, par exemple, et avoir entre les mains une profession honorable, tandis que, lorsqu'ils ont échoué au concours, ils restent encore échoués dans la vie, fatigués, sans confiance, mécontents d'eux-mêmes et des autres.

Je prétends que ce surchauffage, donné à des sujets qui ne sont pas doués pour le recevoir, est funeste pour eux, et funeste aussi pour la société, parce qu'il a pour effet de fausser des carrières; de plus, très souvent, bien des misères morales et matérielles en sont la conséquence.

II

J'arrive à la seconde partie de ma tâche — elle sera moins longue que la première — c'est-à-dire à l'examen de l'application possible des principes que je viens d'établir, étant donné le milieu dans lequel nous vivons et évoluons.

Si, en théorie, j'ai déclaré, dès le début, que la solution absolue était impossible, à plus forte raison nous allons voir qu'elle l'est dans le domaine relatif; il suffit pour cela de nous rappeler la façon dont nous avons énoncé le problème.

Nous avons dit que l'activité de l'être humain devait être portée à son maximum par l'éducation, dans une direction utile à lui-même et à ses semblables.

Or le milieu social dans lequel nous vivons nous représente l'hostilité permanente de la collectivité contre l'individu, d'une part, et, en second lieu, la lutte des individus entre eux, « l'intérêt de l'un, suivant le mot de Montaigne, étant, toujours le dommage de l'autre ».

Cet antagonisme des intérêts entraîne l'antagonisme des activités et, par suite, on peut déclarer que si l'on a façonné un individu de manière qu'il ait le maximum d'activité dans une direction utile à lui-même, il aura, par cela même, une activité nuisible à ses semblables.

Cette seule remarque suffit à montrer que la solution du problème, dans un sens absolu, se trouve radicalement impossible; et il faut constater qu'à côté des belles théories que nous entendons proclamer, soit dans les livres, soit dans des discours, il règne, dans ce domaine moral de l'éducation, une hypocrisie universelle.

Pour m'expliquer complètement, je vais être obligé de vous exposer une doctrine qui m'est en partie personnelle, à laquelle j'attache une haute importance et sans laquelle je ne serais pas compris.

Nous vivons dans un milieu que l'on est convenu d'appeler un milieu civilisé; eh bien! j'ai la conviction profonde que cette conception du monde qui nous entoure, considéré comme un monde civilisé, est une illusion pure.

Je crois que la différence qui nous sépare, à l'heure actuelle, de nos ancêtres des temps préhistoriques, de l'homme des cavernes, des troglodytes, est absolument insignifiante. Je suis arrivé à me former peu à peu cette idée, il y a vingt-cinq ou trente ans, après la lecture d'un des livres les plus remarquables qui aient été publiés au XIXe siècle : *Les Mensonges conventionnels de la civilisation*, par M. Max Nordau. Cet auteur a développé l'idée que toutes les choses respectables que nous présente la civilisation ne tiennent pas debout, ne subsistent que par un consensus universel, ou à peu près, et que, si l'on va au fond des choses, on s'aperçoit que presque tout s'écroule.

C'est là une conclusion presque évidente pour tout esprit réfléchi; mais cet état de choses provient-il d'une sorte de perversité générale de l'humanité? Je ne le crois pas. Et ici, en quelques mots, il est nécessaire que je vous présente, à ce sujet, certaines considérations spéciales.

L'âge de l'homme à la surface de la terre ne peut certes pas être évalué; mais pourtant, d'après les données générales de la science, on peut au moins fixer certaines limites, et il semble raisonnable d'admettre que, si l'on remonte à quelques centaines de milliers d'années, on est à peu près dans la vérité. Je ne parle pas ici, bien entendu, de l'époque de la formation de notre planète, mais de celle où la race humaine a pu apparaître à la surface du globe.

D'autre part, grâce à des considérations à la fois physiques et astronomiques, quelques esprits se sont préoccupés d'évaluer, grossièrement aussi, bien entendu, la durée pendant laquelle il est possible que la vie, et plus particulièrement la vie humaine, se maintienne à la surface du globe, en étudiant la marche progressive du refroidissement solaire, et le nombre d'années qui sera nécessaire pour transformer notre terre en un astre mort, sur lequel la vie deviendra impossible.

Le minimum, et il semble que ce soit un minimum bien au-dessous de la vérité, que l'on a atteint par ce procédé de l'étude du refroidissement, a été de quinze à vingt millions d'années.

Si l'on compare ces deux chiffres, bien peu précis, je le répète, mais qui représentent, cependant, une vérité moyenne, il est permis de se dire que nous sommes aujourd'hui, au regard de l'évolution générale de l'humanité, à peu près dans la situation d'un enfant qui aurait dix-huit mois ou deux ans, par comparaison avec la durée normale de la vie humaine.

Notre ancêtre des cavernes, dont je parlais tout à l'heure, c'est l'enfant qui vient de naître; l'homme actuel, c'est ce petit enfant dont l'intelligence commence à peine à s'éveiller; il diffère beaucoup, assurément, de celui qui est venu au monde il y a quelques jours seulement: le premier n'a que des appétits matériels, des instincts, tandis que celui qui est arrivé à cette toute première éducation de l'enfance s'intéresse à certains jeux; il commence à formuler vaguement quelques idées et cependant, il conserve une grande partie des habitudes et des défauts de la toute première enfance.

C'est là, pour moi, la différence qui nous sépare de l'humanité primitive; toutes nos connaissances scientifiques sont, dans le domaine de l'absolu, rien du tout, et, dans le domaine relatif, fort peu de chose, en regard de ce que l'humanité est appelée à posséder plus tard, en fait de vérités. Les sciences actuelles, avec leurs applications, ce sont les jouets de l'humanité à l'état d'enfance.

J'aurais aimé à développer cette idée en l'appuyant sur des considérations morales. Étant donné ce fait que je vois autour de moi, dans toutes les nations du globe, les humains manifester des tendances ancestrales se révélant par le culte de la force, par l'amour de la brutalité, l'habitude du duel, par le culte des jeux sanguinaires ou puérils, je m'explique alors avec une grande facilité combien le problème de l'éducation se trouve posé dans des conditions qui en rendent la solution immédiate impossible, mais qui, en même temps, doivent faire concevoir les plus larges et les plus lumineuses espérances aux yeux de celui qui ne se contente pas du présent et qui plonge un peu ses yeux dans l'avenir.

Il est certain, en effet, que, dépassant les tout petits progrès que nous avons accomplis, s'élevant au-dessus de la sauvagerie actuelle, doit progressivement et graduellement évoluer une humanité qui deviendra réellement civilisée, celle-là, et dans laquelle le problème de l'éducation pourra être posé et résolu, sur le terrain du relatif, dans des conditions d'équilibre, de raison et de santé morale.

En attendant, il est bien certain qu'aujourd'hui nous nous trouvons en présence de contradictions perpétuelles et que, surtout à notre époque, nous subissons une véritable *crise de l'enfance*.

Cette crise est caractérisée par ce fait qu'à côté de la grande masse de l'humanité qui est dans l'état moral dont je parlais tout à l'heure, il existe un certain nombre de cerveaux qui ont évolué, qui sont portés en avant, et ne restent plus tout à fait, eux, à l'état de barbarie.

S'il fallait faire une classification, je dirais qu'il y a une majorité énorme à l'état de barbarie, qu'il y a des esprits plus cultivés qui voudraient essayer de faire sortir, quelquefois, même, par des moyens trop brusques, leurs contemporains de l'état moral et cérébral où ils se trouvent; et puis, il y a, enfin, une troisième catégorie, assez nombreuse, mais peut-être pas moins importante qu'on pourrait le croire: elle se compose d'esprits affranchis, mais qui cachent leur affranchissement, par crainte de contagion, parce qu'ils croient trouver avantage au maintien de l'asservissement et de l'abrutissement de la grande majorité.

Il en résulte un combat incessant, entre ceux qui, étant plus ou moins affranchis, ne veulent pas renoncer à la servitude pour les autres, ceux qui, étant affranchis, essayent d'entraîner l'humanité vers un avenir meilleur et enfin la grosse masse qui résiste, par un esprit instinctif de conservation, associé à cette insuffisance de savoir qui l'enchaîne à sa propre servitude.

De ces directions diverses résultent des déchirements, des crises analogues aux maladies de croissance.

Nous sommes dans une de ces périodes d'évolution qui rendent la vie pénible, au point de vue philosophique, pour les contemporains; elles ne sont pas, cependant, sans donner des satisfactions intellectuelles et morales à ceux qui conservent l'espoir en la guérison; car ils comptent bien, ceux-là, que l'humanité, après avoir déjà passé par bien des crises difficiles, traversera aussi, sans périr, celle où nous nous trouvons plongés aujourd'hui.

Cette décomposition morale, ce désarroi général des consciences aura nécessairement une fin; nous y attachons une importance considérable; nous voyons de petits événements qui s'accomplissent devant nous et nous passionnent énormément. En réalité, dans un avenir qui n'est peut-être pas très éloigné, on sera stupéfait en constatant que pour bien peu de chose, souvent, nous nous sommes émus.

Notre organisation actuelle, en France notamment, est certainement quelque chose de pitoyable; mais les maux dont nous souffrons ne sont pas le privilège de notre seul pays. Et les misères de l'humanité sont moins graves et plus passagères que nous ne l'imaginons communément; en laissant agir le temps, on sera tout surpris de voir, comme d'elles-mêmes, un certain nombre de questions résolues un jour ou l'autre.

Il est certain que la division de l'éducation de la jeunesse en trois compartiments, appelés l'enseignement primaire, l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur, et surtout la séparation de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire, sont des choses absurdes qui dépassent l'ima-

gination. Cette monstrueuse conception se retourne contre ceux-là mêmes qui croient en profiter.

A ce sujet, M. Brunot — que j'ai déjà cité tout à l'heure — s'exprime en ces termes, parlant de la bourgeoisie française sortie de la Révolution :

« En donnant à ses enfants une éducation différente de celle que reçoit le gros de la nation, elle se sépare moralement de la masse nationale, elle se constitue à l'état de caste; elle se déracine, en un mot elle se « déclasse ». Elle mérite, elle aussi, d'être étiquetée parmi les « déclassés asolidaires ».

« Il ne suffit pas, en effet, pour rester une « classe dirigeante » de « connaître » l'idéal du peuple qu'on prétend diriger, il faut plus, il faut « partager » cet idéal; le cerveau est impuissant, quand le cœur ne vibre pas à l'unisson. »

Aujourd'hui, chez nous, c'est surtout autour de cet enseignement primaire destiné à la grosse masse, aux fils des gens peu cultivés, que se livre le combat; il s'est livré il n'y a pas très longtemps, et à d'autres époques aussi, au sujet de l'enseignement secondaire. Nous en avons parlé dans notre dernier entretien, et vous avez vu ce qu'en pensent ceux-là mêmes qui le pratiquent et qui sont appelés à le connaître mieux que personne.

L'enseignement primaire fait aujourd'hui l'objet des luttes les plus passionnées; l'insignifiance de ces luttes est encore supérieure, je crois, à la passion qu'elles déchaînent.

Une question, par exemple, est de savoir si la liberté de l'enseignement existera ou si elle n'existera pas.

Or on ne définit pas ce que c'est que la liberté de l'enseignement.

Une autre question est de savoir si l'enseignement sera laïque ou bien s'il sera clérical.

J'emprunte ici quelques lignes à Émile Zola :

> N'est-ce pas, — dit-il, — la chose la plus ironique du monde, ce lycée laïque, ce lycée républicain, que j'entends parfois opposer au collège congréganiste, son rival, et qui, au fond, en est simplement la succursale honteuse ?... Ah ! notre République fait de la belle besogne, elle se confie en des mains sûres et loyales !

Dans beaucoup d'écoles primaires, il en est ainsi; l'école primaire, en effet, bien que laïque, d'apparence, est souvent bien plus cléricale que l'école congréganiste d'à côté. L'instituteur, mal payé, terrorisé, affamé, doit avoir une âme de héros pour remplir dignement sa tâche. C'est miracle qu'on trouve encore des instituteurs.

Ainsi la liberté de l'enseignement est aujourd'hui l'objet d'une dispute homérique mais, en voyant comment est comprise l'éducation, il faudrait plutôt l'appeler la liberté d'abrutir l'enfance et la jeunesse. Soi-disant laïques, et cléricaux éducateurs, dans l'ensemble se valent. D'un côté comme de l'autre, en effet, je ne vois qu'officines de déformation des cerveaux là où je serais en droit de chercher un laboratoire psychologique; il faudrait s'efforcer de perfectionner, de libérer cet instrument merveilleux qui s'appelle le cerveau de l'enfant; et on le gave de formules toutes faites, apprise à force de mémoire. Nos manuels laïques de morale civique sont d'une niaiserie à faire pâlir tous les catéchismes.

Au fond, nous assistons simplement à la lutte de deux pouvoirs politiques qui cherchent tous deux à s'arracher les lambeaux de la domination morale, qui font l'un et l'autre œuvre d'asservissement et qui sont peut-être moins ennemis l'un de l'autre que les apparences ne pourraient le faire croire.

Dans notre enseignement secondaire, nous avons cette admirable, cette extraordinaire, cette invraisemblable institution, cet ensemble harmonieux de connaissances, que l'on a appelé *les humanités*, par antiphrase, sans aucun doute; nous avons ces baccalauréats qui nous gratifient de jeunes gens appelés à oublier, heureusement pour eux, à brève échéance, presque tout ce qu'on a prétendu leur enseigner.

L'enseignement de l'histoire, associé au culte de l'antiquité, nous conduit à des résultats surprenants; on fait admirer à des petits enfants ces héros qu'on appelle Brutus, Harmodius, Aristogiton; après cela, lorsqu'un gamin toqué, ayant acheté un pistolet de 3 fr. 50, vient brûler une amorce sous le nez d'un apprenti monarque, sans d'ailleurs lui faire aucun mal, voici qu'immédiatement toutes les presses de l'Europe et du monde expriment les sentiments unanimes d'horreur et d'indignation provoqués par un tel forfait; les chancelleries s'agitent, des adresses sont envoyées; les pouvoirs judiciaires sont saisis de l'affaire; et le malheureux, livré à la puissance qui le réclame, restera emprisonné sa vie durant ou, tout au moins, pendant de longues années! C'est à l'hôpital qu'il eût fallu le conduire!

Il faudrait, cependant, être logiques. Si Harmodius et Aristogiton furent des héros pour avoir assassiné Hipparque, celui qui brûle une amorce devant le prince de Galles, devenu depuis lors Édouard VII, ne devrait pas être signalé comme un tel scélérat! A moins qu'il n'y ait des régicides antiques, toujours dignes d'admiration, et des régicides modernes, toujours exécrables. Mais la logique et l'éducation de l'histoire ne sont pas choses qui se correspondent d'une façon adéquate.

A l'heure actuelle, autour de nous, nous voyons crouler toutes sortes de choses, réputées respectables; nous sommes abrités, par une maison qui a encore des apparences de solidité, mais qui ne tient plus. Nous avons une catégorie d'hommes qui ne se

résignent pas à voir l'évidence, qui veulent s'obstiner à faire vivre des choses déjà mortes; les pouvoirs publics sont entre les mains d'une classe dirigeante, qui est incapable de diriger ses propres enfants, qui ne saurait se diriger elle-même, qui a perdu la foi et veut, cependant, la conserver pour les autres, comme moyen de gouvernement; nous voyons cette société mondaine qui va de l'église au cake-walk, qui sort de la messe pour se rendre au music-hall, en faisant une station chez le couturier à la mode, et l'on voudrait nous faire prendre tout cela au sérieux! On voudrait nous faire croire que ces incohérences empêcheront l'humanité de poursuivre son évolution! Allons donc! C'est une plaisanterie! Le tableau actuel peut n'être pas très réjouissant, il ne doit pas nous affliger outre mesure, lorsque nous prenons la peine de regarder un peu plus loin.

La situation, il est vrai, oppose à la solution du problème de l'éducation, même dans sa forme atténuée et approximative, des obstacles momentanément insurmontables.

Les difficultés cependant, si grandes qu'elles soient, doivent-elles faire renoncer à la tâche? Je ne le crois pas. Il reste toujours quelque chose à faire. C'est de s'appuyer sur ce qui peut unir, c'est de se mettre d'accord sur les vérités incontestables et incontestées que nous offre la science, pour en faire la base fondamentale de notre enseignement. C'est de montrer sans cesse que la déformation voulue des cerveaux de la majorité, au profit d'une minorité, constitue le plus inepte des calculs, même au point de vue des intérêts de cette minorité.

Si peu que la voix de la raison soit entendue, il faudra bien pourtant qu'on lui donne satisfaction, fût-ce dans la moindre mesure; et cela peut suffire à conjurer le péril, la nature aidant. Chaque jour, en effet, disparaissent du monde quelques-uns de ces esprits empoisonnés d'égoïsme et d'ignorance, opposés par calcul ou par inconscience sincère à toute transformation, à tout assainissement moral et social. En s'en allant, ils font place à des générations nouvelles; et pourvu qu'on y rencontre une légère amélioration, pourvu qu'en moyenne les enfants soient un peu moins aveugles que ne le furent leurs pères, cela pourra déterminer en temps utile la transformation nécessaire qui permettra à l'humanité de poursuivre sa destinée par une prise de possession chaque jour mieux assurée de sa propre conscience.

Et lorsqu'on en sera arrivé là, le problème de l'éducation pourra être rationnellement abordé.

Sinon, la solution se présentera quand même, à un jour ou à un autre, que personne ne saurait fixer; mais inévitablement, comme conséquence nécessaire de l'évolution des faits. L'obstacle vient de la volonté préméditée d'une minorité qui voit dans l'émancipation générale des consciences un danger redoutable; si cette minorité parvient, contre toute raison et toute équité, à maintenir la majorité des humains en servitude intellectuelle et morale, comme elle l'a fait jusqu'ici, elle continuera, l'exagérant, l'exploitation à laquelle elle se livre et qui explique ses résistances sans les justifier. Cette exploitation amènera fatalement à une somme de souffrance équivalant à l'impossibilité de vivre; dès lors à cette échéance peut-être prochaine, peut-être éloignée, nul ne le sait, une révolte violente se produira, d'autant plus brutale qu'elle sera exercée par des êtres à l'esprit plus enténébré. Mais, quelle qu'en soit la forme, cette crise nouvelle marquera le point de départ d'une nouvelle période, au cours de laquelle le problème de l'éducation pourra être abordé, les obstacles ayant disparu.

Les forces gouvernementales, politiques, religieuses, économiques, qui s'opposent si ardemment au libre développement des facultés et des activités de l'individu, avec plus ou moins de dissimulation dans la forme, feraient donc sagement d'y réfléchir. Ce qu'elles redoutent s'accomplira, plus ou moins tôt, plus ou moins tard, soit graduellement et pacifiquement, soit à la suite de catastrophes et de cataclysmes, plus terribles et plus sanglants peut-être que ceux dont les récits nous ont été transmis par l'histoire. Le véritable esprit de conservation pourrait bien consister à aider au mouvement, plutôt qu'à vouloir l'entraver à toute force.

Je ne sais plus quel philosophe a dit que devant la nature un phénomène qui s'accomplit en 1 000 siècles et un autre qui demande un dixième de seconde sont d'égale importance. Scientifiquement, c'est vrai et c'est ce qui nous permet d'être patients.

Ne nous lassons donc pas, dans ce travail de préparation de l'humanité à venir. Apportons tous nos efforts à l'orientation des générations qui nous suivent, vers leur destinée naturelle, en n'oubliant pas qu'aucun effort n'est jamais perdu. Essayons de montrer, même à nos contemporains, que l'intérêt général n'est que la somme des intérêts particuliers, mais que tout intérêt particulier qui tend à faire pencher la balance de son côté, au détriment de l'intérêt de chacun et de tous, agit contre lui-même, la solidarité humaine étant une réalité effective et non pas une formule théorique, en dépit des apparences.

Alors, nous aurons contribué à aplanir les obstacles actuels qui s'opposent au développement normal des cerveaux et des consciences; nous aurons déblayé la voie; nous aurons préparé le problème de l'éducation, ne pouvant songer à le résoudre; et nous pourrons évoquer avec confiance, certain que c'est une vérité scientifique, et non pas un rêve, l'image d'une humanité meilleure, plus consciente

sa force, de sa grandeur morale et de ses devoirs, rce qu'elle saura et comprendra, au lieu de vivre milieu des ténèbres.

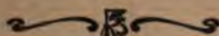
La parole de l'Évangile : Heureux les pauvres d'esprit, nous dit Émile Zola dans son dernier chef-d'œuvre, — ait la plus effroyable fausseté qui, pendant des siècles, ait maintenu l'humanité dans le bourbier de misère et servitude. Non, non ! Les pauvres d'esprit sont forment du bétail, de la chair à esclavage et à souffrance. ant qu'il y aura des multitudes de pauvres d'esprit, il aura des multitudes de misérables, de bêtes de somme, xploitées, mangées par une minorité infime de voleurs et de bandits. Un jour, l'humanité heureuse sera l'humanité qui saura et qui voudra...

Heureux ceux qui savent, heureux les intelligents, les hommes de volonté et d'action, parce que le royaume de la terre leur appartiendra !

Cette humanité future, devinera-t-elle seulement que parmi ses ancêtres, un petit nombre s'attachèrent à lui préparer son avenir, furent, au milieu de la barbarie, les apôtres de la civilisation ?

Peu importe. A chacun de faire son devoir, sans autre souci que la sanction de la conscience. Et notre devoir commun, celui qui domine tous les autres, c'est l'éducation des générations qui nous suivent.

A. Laisant.



621,68.

VARIÉTÉS

La protection contre l'incendie.

Les mesures à adopter pour conjurer le péril d'incendie peuvent être classées en trois catégories :

1° Les mesures permettant de prévenir l'éclosion des incendies ;

2° Les moyens de secours pouvant restreindre les conséquences des incendies ;

3° Les dispositions à prendre pour assurer l'évacuation rapide des personnes.

I

On peut prévenir l'éclosion des incendies par l'emploi de matériaux ininflammables, par des dispositions bien comprises dans l'édification des bâtiments et dans leur aménagement, par des précautions particulières dans le maniement et la conservation de certaines matières.

Matériaux ininflammables. — Les divers matériaux utilisés en construction (bois, métaux, pierres, briques, ciment, verre) n'ont pas la même résistance au feu. Il est indispensable de leur faire subir des préparations spéciales ou de les disposer convenablement pour assurer leur ininflammabilité.

Pour que le bois soit réellement ininflammable, il est essentiel que pendant toute la durée de l'action de la chaleur les fibres du bois soient garanties du contact de l'air qui déterminerait leur combustion. Cette condition peut être réalisée en imbibant le bois d'une substance très fusible qui, sous l'action des premières atteintes de la chaleur, enveloppera la surface des fibres d'un enduit capable de l'isoler complètement du contact de l'air. Parmi les substances qui satisfont à cette condition et que n'altère pas un excès de sécheresse ou d'humidité, l'acide borique, les borates, les tungstates, les phosphates et les silicates alcalins viennent en première ligne. Les chlorures de chaux, de magnésie et de zinc sont aussi des protecteurs, mais ils ont l'inconvénient de ne pouvoir être employés pour les objets exposés à la pluie ou à l'humidité.

Un des procédés les plus récents pour ignifuger les bois est celui pour lequel M. Carré a pris un brevet le 21 novembre 1898. La liqueur ignifuge est obtenue en dissolvant dans 100 parties d'eau et 50 parties de colle de peau, un mélange de 4 à 8 parties d'acide borique, de 15 à 50 parties de sulfate, chlorhydrate et carbonate d'ammoniaque (employés réunis ou isolément), et de 1 à 5 parties de borax.

Cette liqueur dont la composition est assez *indéterminée* peut servir pour les bois de construction, de menuiserie, les parquets, les escaliers, etc. Si les bois à ininflammabiliser doivent conserver leur aspect naturel, la composition aqueuse s'emploie, à la température de 70 à 80°, en l'étendant au pinceau et en passant deux ou plusieurs couches, suivant l'épaisseur des bois La dernière couche étant sèche, on peut vernir ou peindre à l'huile si l'on veut ; les bois ainsi obtenus ne conservent leurs propriétés ignifuges qu'à la condition de ne pas être exposés à la pluie, ou bien d'avoir reçu après l'ignifuge soit un vernis protecteur, soit une ou deux couches de peinture à l'huile Pour peindre à l'huile les boiseries de toutes sortes, on emploie une peinture ignifuge composée de deux tiers de céruse ou de blanc de zinc et de un tiers d'un mélange par parties égales d'huile siccative et d'essence de térébenthine. Cette peinture renferme, en outre, pour 100 parties de céruse ou de blanc de zinc broyés à l'huile, le mélange d'acide borique, borax et sels ammoniacaux indiqué plus haut.

Au point de vue de l'incendie, la pierre n'offre qu'une sécurité très relative ; les calcaires, qui entrent pour une grosse part dans le cube total des matériaux de cette espèce, se calcinent sous l'effet de la chaleur ; les granits même, si précieux par tant de qualités remarquables, résistent bien au feu, mais éclatent ensuite sous l'action de l'eau projetée par les pompes.

Les pièces métalliques ne sont pas susceptibles de s'enflammer et de propager l'incendie comme le bois ordinaire ; mais telles qu'on les emploie le plus souvent, elles ne sont pas réellement incombustibles.

En cas d'incendie, les poutres et les solives en fer soumises au contact direct des flammes rougissent et, comme le fer perd au rouge la plus grande partie de sa résistance, les planchers s'effondrent. De plus, le fer doué d'un coefficient de dilatation très élevé est très bon conducteur de la chaleur et se met rapidement en équilibre de température avec l'air ambiant. On conçoit donc que, dans un incendie violent, le fer puisse subir des allongements considérables provoquant des poussées capables de renverser les murs et d'entraîner l'effondrement brusque et la ruine de tout l'édifice.

Les colonnes de fonte, qui résisteraient peut-être davantage, sont en revanche sujettes à se fendre par suite de la brusque variation de température qu'elles éprouvent, quand elles sont frappées par les jets d'eau des pompes à incendie.

L'acier, qui présente une supériorité encore plus grande que le fer au point de vue de la résistance et qui tend à le suppléer de plus en plus dans les constructions, est cependant plus dangereux encore lorsqu'il est soumis à de hautes températures. Outre les dilatations excessives que la chaleur détermine, celle-ci provoque une sorte de recuit dans le métal et lui enlève ainsi une grande partie de sa résistance.

Pour rendre les pièces métalliques véritablement incombustibles, il faut les mettre à l'abri du contact direct de la flamme. Cette condition peut être réalisée de bien des manières.

On peut simplement protéger le métal par un revêtement en produits céramiques ; c'est ce que feraient, par exemple, les sommiers d'entrevoux Gilardoni. On peut encore recourir à un matelas de maçonnerie non calcaire, plâtre, ou mieux béton de ciment, car celui-ci résiste très bien à l'action d'une chaleur intense.

En Allemagne, le recouvrement des piliers en fer par du liège ou de la pâte de bois a donné de bons résultats ; ces matières se consument au grand feu, mais une fois consumées elles laissent autour des piliers ou des charpentes en fer une couche de charbon que le jet des pompes à incendie peut arroser sans les faire éclater.

L'association du fer et du ciment connue sous le nom de ciment armé a permis d'obtenir des bâtiments véritablement incombustibles et très peu détériorés par l'incendie. Ce fait s'explique aisément si l'on remarque que les expériences de Durand-Claye, Bourniceau, Meier, Bauschinger et Adié ont fourni le même coefficient de dilatation pour le fer et pour le ciment. Une pièce armée se comporte donc comme une pièce homogène.

La résistance du ciment armé au feu violent a été mise en lumière par un grand nombre d'expériences dont les plus concluantes furent celles de M. Bauschinger, professeur à Munich, et celles du 14 août 1900 faites à Paris pendant le Congrès international d'incendie.

Par analogie avec le ciment armé, on désigne sous le nom de verre armé des plaques de verre portant intérieurement des armatures métalliques formant corps avec elles. Il résulte d'essais faits à Gand, en septembre 1899, et à Paris, lors de l'Exposition universelle de 1900, que le verre armé résiste à d'assez hautes températures. Tandis que le verre ordinaire vole en éclats à la moindre langue de feu, le verre armé ne ferait que se fendiller, ce qui serait dû à une plus rapide répartition de la température ambiante dans la masse de verre.

Édification des bâtiments et aménagement des locaux. — Les dispositions à prendre dans l'édification des bâtiments varient avec leur nature. Elles découlent de la nécessité qu'il y a de séparer les divers locaux et surtout d'isoler ceux où le danger d'incendie est le plus grand. Ainsi dans les scieries mécaniques et dans les divers ateliers de travail du bois, la salle des générateurs doit être complètement séparée des ateliers et magasins par un mur en maçonnerie, la cheminée doit être assez haute pour que les gaz en sortent suffisamment refroidis et qu'il ne s'échappe pas des étincelles provenant de l'emploi de la sciure comme combustible. Pour les fabrications où il est nécessaire de mettre la matière combustible à proximité du foyer destiné à la produire, à la rectifier ou à la distiller, il faut placer l'ouverture des foyers et des cendriers en dehors des ateliers de fabrication ou de distillation.

L'aménagement des habitations doit être aussi fait de façon à prévenir l'éclosion des incendies. Des précautions très importantes sont à prendre quand on fait usage de l'éclairage électrique. Les conducteurs doivent être protégés par des enveloppes isolantes et être assez éloignés les uns des autres. Dans chacune des sections du circuit, le diamètre des fils doit être en rapport avec l'intensité du courant, de telle sorte qu'il ne puisse se produire, en aucun point du circuit, un échauffement dangereux pour l'isolement du conducteur ou les objets environnants. Des coupe-circuits doivent être adaptés en divers points.

S'il existe des poussières inflammables ou si des matières inflammables sont placées sous les lampes à arc, celles-ci doivent être renfermées dans des

lanternes complètement fermées, mais dont le dessus peut être en toile métallique. Partout ailleurs il est nécessaire de prendre des précautions telles que les parcelles de charbon incandescent qui peuvent tomber des lampes soient recueillies par un cendrier. Les lampes à incandescence qui seraient placées dans des locaux où peuvent pénétrer des matières inflammables doivent être enfermées dans une lanterne ou dans une double ampoule et la jonction entre la ligne et la lampe se faire à l'intérieur de cette ampoule. Le renouvellement des lampes dans ces lanternes ne doit s'effectuer que lorsque le courant est interrompu dans le circuit qui les alimente.

Maniement et conservation de diverses matières. — Dans le maniement de l'asphalte, du goudron, de la poix, de l'huile dans les usines à vernis, on doit prendre les précautions pour que le liquide chaud ne sorte pas de la cuve qui le contient et l'on doit avoir à la main un couvercle pour empêcher l'entrée de la flamme dans ladite cuve.

L'embarillage, la conservation et la manipulation du sulfure de carbone exigent beaucoup de prudence. En effet, ce produit extrêmement inflammable prend déjà feu vers 170° à l'air libre, température bien inférieure à la chaleur rouge des corps en ignition. Grâce à la forte tension de sa vapeur, il est très facile de l'enflammer à distance. On évite tout accident en plaçant, autant que possible, sous l'eau le produit fabriqué, surtout dans les opérations dangereuses qu'on lui fait subir. A la fabrique de MM. Deiss et Odet, à La Mouche, dans tous les récipients ou réservoirs le sulfure de carbone est conservé sous une couche d'eau suffisante pour prévenir tout dégagement. Cette épaisseur d'eau va dans les réservoirs jusqu'à deux mètres.

Certaines matières peuvent donner lieu, par suite, de combustions spontanées, à de sérieux dangers d'incendie. Telle est l'orge mise en sac mouillée ou humide, qui fermente, s'échauffe à la longue et prend feu.

L'huile de grains de coton, d'après *Technological Dictionary of Insurance Chemistry*, a, de même, la fâcheuse propriété de causer parfois des combustions spontanées, ce qui implique le même danger pour les balles de coton brut qui peut être imprégné de cette huile.

La graine de coton par elle-même, a fait remarquer M. de Grandsaigne, est susceptible de combustion spontanée si elle s'écrase par pression et laisse suinter son huile. Les autres corps gras et les huiles de nature siccative pouvant imprégner des fibres végétales (jute, laine, soie, fils, tissus) donnent lieu aux mêmes dangers.

Il existe encore bien d'autres substances comme les débris de chiffons imbibés d'huile, les déchets des fabriques de celluloïd et de soie artificielle, qui prennent feu d'elles-mêmes.

Aussi est-il indispensable de mettre toutes les substances dont nous venons de parler dans des bâtiments isolés et incombustibles. Quant aux débris de chiffons imbibés d'huile et les déchets inflammables, il est nécessaire de les jeter dans des caisses munies de couvercles se fermant d'eux-mêmes.

II

Dans une foule de circonstances, les incendies commencent dans des espaces restreints et de peu de surface ; mais, lors des premiers indices du feu, on n'a pas toujours sous la main les moyens de le combattre et d'en arrêter le développement. Cependant le moindre retard apporté donne lieu le plus souvent à de graves désastres. Il est donc indispensable de pouvoir disposer de moyens d'extinction d'un emploi facile, prompt et énergique. Ces moyens consistent dans l'installation des secours en eau et des secours en sable, et dans l'emploi des extincteurs proprement dits.

Moyens de secours en eau. — Les moyens de secours en eau à adapter dans un établissement dépendent de la gravité du danger d'incendie que présente cet établissement. Cette gravité varie suivant que les locaux à garantir sont des ateliers, des théâtres ou des habitations privées. Elle varie encore, pour un établissement industriel, suivant la nature même de l'industrie qu'on y pratique, l'importance en surface et en hauteur des bâtiments dont il se compose, la disposition de ces derniers les uns par rapport aux autres, les matériaux entrant dans la construction de leurs diverses parties, les quantités de matières combustibles qui s'y trouvent emmagasinées ou sont employées dans les ateliers. Suivant l'importance de la facilité avec laquelle l'incendie se propagerait, il faut employer des moyens de secours plus ou moins nombreux et variés. Nous sommes donc conduits à examiner les moyens de secours en eau à adopter dans les diverses catégories d'établissements, c'est-à-dire dans les usines, les théâtres et les habitations privées.

Parmi les opérations industrielles, il en est certaines qui offrent des dangers d'incendie d'une gravité exceptionnelle. Telles sont la rectification de l'alcool ; la fabrication des allumettes chimiques, du collodion, de l'acide stéarique ; la fabrication, la distillation et le travail en grand des huiles de pétrole, de schiste, de goudron, des essences et autres hydrocarbures employés pour le chauffage ; la fabrication des couleurs et vernis ; le

dégraissage des étoffes, des peaux et déchets de laine ; il en est de même des diverses industries du bois où se trouvent accumulées des matières inflammables : pièces de bois, copeaux, sciures et où il se produit une poussière légère et impalpable qui propage très rapidement un commencement d'incendie.

Pour les moyens de secours en eau à imposer aux établissements industriels du genre spécifié ci-dessus, le Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine a adopté dans sa séance du 7 juin 1901 le rapport de M. l'inspecteur général des mines Linder. Les principales conclusions de ce rapport mises sous forme d'instruction sont les suivantes :

Chaque établissement offrant des dangers d'incendie d'une gravité exceptionnelle sera desservi par une canalisation munie de robinets de secours, en nombre suffisant pour faire face au danger en cas d'irruption du feu.

La canalisation sera branchée sur une conduite de la Ville (1), ayant une pression constante d'au moins 30 mètres si l'établissement renferme des bâtiments à un ou plusieurs étages, et de 20 mètres si l'établissement n'est qu'en rez-de-chaussée. Elle sera pourvue d'un manomètre dont le robinet sera à trois voies.

Lorsque l'établissement aura une grande surface, il conviendra d'établir à la conduite basse une *couronne*, c'est-à-dire un conduit qui contourne l'établissement ; cette couronne est alimentée par une ou plusieurs prises, et c'est sur elle que sont piqués les différents branchements. Si, en outre, l'établissement est d'une nature particulièrement dangereuse, on installera une prise de réserve sur une conduite de la Ville, distincte de celle dont il est question au précédent alinéa. Au cas où l'état des choses forcerait à faire les deux prises d'eau sur la même conduite, on les séparerait par un barrage.

Les colonnes montantes de la canalisation de secours auront 40 millimètres de diamètre ; mais celui-ci sera augmenté, s'il est nécessaire, pour les colonnes qui auront à alimenter simultanément plusieurs robinets.

Les colonnes montantes seront, autant que possible, placées dans les cages d'escalier.

Des robinets de secours, d'un diamètre de 40 millimètres et ayant le pas de vis de la Ville, seront fixés sur la canalisation, à des intervalles de 50 mètres au plus les uns des autres, dans des endroits facilement accessibles, près et en dehors des portes d'entrée. Aux étages, ils seront de préférence installés sur les paliers.

A chacun de ces robinets seront affectés une clef et une *tricoise* pour serrer les raccords, et à chaque couple de robinets consécutifs une hache et un seau.

Sur chaque robinet de secours sera vissé un tuyau, de 30 millimètres de diamètre intérieur et dont la longueur, proportionnée à la surface à défendre, ne dépassera pas 25 mètres. Ce tuyau, en tissu caoutchouté, sera maintenu cylindrique par une spire métallique noyée dans le tissu, afin de permettre, en cas d'incendie, l'attaque immédiate du feu, sans avoir besoin de le développer ; il portera à son extrémité une lance munie d'un robinet à lumière cylindrique et dont l'orifice aura 12 millimètres de diamètre pour les fortes pressions, 10 millimètres pour les pressions faibles.

Le tuyau de chaque robinet sera enroulé autour de ce dernier, de manière à l'encadrer en forme d'écheveau suspendu à une sellette de 40 centimètres de largeur sur 30 centimètres de profondeur et scellée au mur à 80 centimètres au-dessus du robinet. L'enroulement sera fait de façon qu'il suffise de tirer sur la lance pour que le tuyau se développe sans effort.

L'installation décrite à l'alinéa précédent constituera un poste de secours, qui sera signalé à l'attention de façon très apparente par l'inscription : « Secours contre l'incendie ».

Lorsque le poste sera renfermé dans une armoire, celle-ci ne fermera qu'au loqueteau, ou devra pouvoir être ouverte en brisant une vitre.

Dans le cas où, par suite d'absence sur la voie publique de bouches d'incendie à moins de 50 mètres de l'établissement, il serait nécessaire d'avoir des bouches d'incendie du modèle de la Ville, hors de l'établissement, celles-ci seraient à installer à des distances convenables sous le trottoir longeant ce dernier. Un avertisseur spécial serait, en outre, à placer à l'intérieur de l'établissement.

Dans les établissements dangereux, de grande surface et, surtout, dans ceux dont la profondeur dépasse 150 mètres, il conviendra de prescrire l'installation d'une ou de plusieurs bouches intérieures, distantes de 100 mètres au maximum, branchées autant que possible sur des conduites distinctes de la Ville, et ayant une canalisation intérieure spéciale, à moins que celle des robinets de secours soit suffisamment importante et d'un diamètre de 100 millimètres au minimum.

Toutes les fois que l'importance d'un établissement dangereux le comportera, le service d'incen-

(1) Les prescriptions dont il s'agit ne sont applicables qu'aux établissements situés à l'intérieur de Paris, mais elles peuvent être réalisées partout où il y a une canalisation d'eau.

die y sera assuré d'une façon permanente par une équipe spéciale de trois ou quatre ouvriers-pompiers, bien exercés et habitués à se réunir à un signal convenu.

S'il n'existe pas, comme cela arrive généralement dans les usines situées en pleine campagne ou aux alentours des villes, de canalisation d'eau sous pression, on peut établir, dans la partie la plus élevée des bâtiments, un ou plusieurs réservoirs d'eau d'une contenance proportionnée à l'étendue et à l'importance de l'établissement ; ces réservoirs doivent être tenus constamment pleins et munis à leur base d'un jeu de tuyaux flexibles. On devra disposer le système de secours en eau, de telle sorte que son fonctionnement soit automatique ; dans ce but, à la fabrique de poudre de Hamm-sur-la-Sieg, en Allemagne, un appareil permet de mettre rapidement l'établissement sous l'eau ; à cet effet, quand le feu éclate, la chaleur développée brise une chaîne en métal facilement fusible installée dans le bâtiment ; alors tombe un poids qui met en fonctionnement une conduite à haute pression toujours prête à être actionnée ; l'appareil pour éteindre le feu peut aussi être manœuvré à la main.

Pour les établissements industriels n'offrant qu'un danger d'incendie minime, on peut, comme pour les habitations privées situées dans une ville, se borner à n'exiger qu'une concession d'eau.

Moyens de secours en sable. — Dans les usines et les dépôts de matières très facilement inflammables et surtout dans les établissements où l'on manipule les hydrocarbures (pétrole, benzine, etc.), une provision de sable de quelques mètres cubes doit être placée à proximité des points de manipulation. Ce sable doit être entretenu à l'état meuble.

Extincteurs. — Les masses d'eau projetées par les robinets ont l'inconvénient d'occasionner des avaries. Aussi, toutes les fois que l'incendie commence dans un espace très restreint, il est possible de combattre les premiers indices du feu avec les extincteurs proprement dits.

La théorie de l'extinction instantanée des flammes, à l'aide de ces engins, est la suivante :

On porte au sein même du foyer, en contact avec les matières en ignition, un mélange d'eau ou de solution saline et de gaz acide carbonique. Le contact de la solution avec les matériaux enflammés fournit une atmosphère de vapeur d'eau et d'acide carbonique absolument impropre à la combustion et isole du contact de l'oxygène les matières en ignition. De plus, la quantité de chaleur qui leur est prise par l'eau vaporisée et l'acide carbonique les refroidit suffisamment dans la plupart des cas pour leur interdire de s'allumer à nouveau au contact de l'air. Enfin les sels en solution dans le liquide projeté servent à former, à la surface des matières enflammées, un vernis fondu qui contribue à l'isolement de l'oxygène de l'air. La présence de l'eau est indispensable pour obtenir le refroidissement ; sans le secours de celle-ci il faudrait former autour du foyer une atmosphère gazeuse incomburante pour arriver à l'extinction. Mais ce moyen ne réussit que dans deux cas particuliers : 1° si le foyer d'incendie peut être rapidement enfermé, comme dans le cas des feux de cheminée, dans un espace alors que l'on remplit de gaz incomburant (gaz sulfureux obtenu en brûlant du soufre) ; 2° si on dispose, comme dans le cas d'extinction par la vapeur d'eau venant d'une chaudière, d'une quantité de fluide incomburant suffisante pour que la proportion d'eau restant en contact avec le foyer soit négligeable.

Les engins employés comme extincteurs diffèrent quelquefois comme forme ; mais dans tous c'est l'action d'une solution acide sur un carbonate ou bicarbonate alcalin qui produit la pression et l'évacuation du liquide.

Tout le monde connaît les grenades en verre jaune très mince, portant à l'intérieur le tube qui contient le liquide acide servant à dégager les gaz incomburants lors du bris de l'engin. Ces grenades, construites par divers fabricants, peuvent rendre quelques services ; elles exercent sur le personnel une action morale susceptible d'atténuer un premier affolement ; malheureusement certaines personnes, notamment les femmes ou les enfants, éprouvent, par suite de l'émotion, de la difficulté à les lancer à l'endroit convenable.

DISPOSITIONS A PRENDRE POUR ASSURER L'ÉVACUATION RAPIDE DES PERSONNES

Ateliers. — Les dispositions à prendre pour assurer l'évacuation rapide du personnel occupé dans les ateliers et les usines sont contenues dans l'article 16 du décret du 10 mars 1894 sur l'hygiène et la sécurité des établissements industriels.

Cet article est ainsi conçu :

« Les sorties des ateliers sur les cours, vestibules, escaliers et autres dépendances intérieures de l'usine doivent être munies de *portes s'ouvrant de dedans en dehors.* Ces sorties seront assez nombreuses pour permettre l'évacuation rapide de l'atelier ; elles seront toujours libres et ne devront jamais être encombrées de marchandises, de matières en dépôt ni d'objets quelconques.

« Le nombre des escaliers sera calculé de manière que l'évacuation de tous les étages d'un corps de bâtiment contenant des ateliers puisse se faire immédiatement.

« Dans les ateliers occupant plusieurs étages, la construction d'un escalier incombustible pourra, si la sécurité l'exige, être prescrite par une décision du ministre du commerce, après avis du comité des arts et manufactures.

« Les récipients pour l'huile ou le pétrole servant à l'éclairage seront placés dans des locaux séparés et jamais au voisinage des escaliers. »

Pour calculer la largeur totale l des sorties, on admet que 100 personnes peuvent, en trois minutes, sortir par une porte de $0^m,60$. Ces chiffres qui sont la moyenne de plusieurs expériences sérieusement faites permettraient d'établir mathématiquement l, si l'on connaissait le temps t exprimé en secondes séparant le moment où l'alarme est donnée, du moment où le sinistre s'est développé jusqu'à rendre impraticable le trajet à effectuer pour échapper au danger. En effet, si nous appelons v la vitesse à la seconde de l'ouvrier qui veut échapper au danger et d la plus grande distance qu'il a à franchir pour arriver à l'issue la plus proche, l'expression d sera une limite supérieure de t. En appelant n le nombre d'ouvriers occupés dans la salle, la limite supérieure t_1 du temps employé par le dernier ouvrier pour échapper au danger, sera :

$$t_1 = \left(\frac{d}{v}\right) + \left(\frac{n \times 180'' \times 0^m,60}{100 \times l}\right) \qquad (1)$$

Pour que tous les ouvriers puissent s'échapper, il faut que t_1 ne soit pas inférieur à t. Comme t_1 est une limite supérieure, nous pouvons, pour obtenir le minimum de l, remplacer t_1 par t dans (1). On en déduit :

$$l = \frac{n \times 180'' \times 0^m,60}{\left(t - \frac{d}{v}\right) 100} \qquad (2)$$

Dans la formule (2), v peut être pris égal à 2 mètres. Quant à d, il dépend des dimensions de la salle ; si la salle est rectangulaire, on pourra prendre pour d la longueur de la diagonale. La période t est l'élément le plus difficile à obtenir ; cette période est variable avec chaque industrie ; elle dépend de plusieurs facteurs, notamment des dimensions des ateliers, de la combustibilité plus ou moins rapide de la matière qui a pris feu et du rapport de la quantité de fumée et de gaz capable de causer l'asphyxie au cube de la salle.

Le règlement concernant l'hygiène de la province de Québec exige que la largeur des portes d'évacuation ne soit pas inférieure à $1^m,20$ et la hauteur à $2^m,10$. Quant aux portes servant d'issues à des corridors, passages, allées ou escaliers, elles ne doivent pas avoir une largeur moindre que la largeur de ces passages ; si elles servent d'issue en cas de panique, elles devront s'ouvrir dans les deux sens et être maintenues fermées au moyen de poids ou de ressorts.

Aux termes de l'article 16 dudit décret du 10 mars 1894, le nombre d'escaliers sera calculé de manière que l'évacuation de tous les étages d'un corps de bâtiment contenant des escaliers puisse se faire immédiatement. Le Comité consultatif d'hygiène de France pensa que cette prescription devait suffire et qu'il serait excessif de décider par avance le nombre des escaliers d'après la longueur de l'atelier, comme on le fait en Russie, par exemple. La dimension d'un atelier peut, en effet, être un élément trompeur si l'on ne tient pas compte aussi de la nature des matières qu'on y travaille et surtout du nombre des ouvriers comparés à la dimension et à la facilité des issues.

S'il y a lieu de construire un escalier incombustible, cet escalier devra être établi extérieurement ; en effet, tout escalier de secours disposé à l'intérieur peut, si l'incendie prend naissance aux étages inférieurs, former cheminée d'appel avec l'escalier habituel et amener presque instantanément l'envahissement par les gaz et les fumées des deux cages d'escalier qui deviennent ainsi impraticables.

Théâtres. — Les dispositions à prendre dans les théâtres pour assurer l'évacuation rapide des personnes consistent surtout à empêcher les gaz brûlés de pénétrer dans les galeries, loges, couloirs de dégagement, escaliers, etc. A cet effet, M. l'architecte Gillot a indiqué et préconisé les mesures suivantes :

1° Installation d'un rideau de secours pouvant séparer instantanément la salle de la scène, ce rideau ayant pour but de cacher au public la vue des flammes et d'empêcher l'accès de la fumée dans l'intérieur de la salle ;

2° Installation de fermetures métalliques d'acier ondulé, disposées suivant l'aplomb des galeries et pouvant intercepter complètement toute communication entre l'intérieur de la salle et les galeries ou amphithéâtres au-dessus du 1er balcon ;

3° Adaptation d'un très grand nombre de sorties dans les couloirs, et de très grandes baies sur la rue afin de permettre l'évacuation rapide du public des fauteuils, stalles d'orchestre et baignoires ;

4° Installation à chaque étage de foyers qui, au moment de la panique, constitueront un refuge et permettront d'éviter l'encombrement des escaliers ;

5° Construction d'escaliers spéciaux à chaque catégorie de places et évitant ainsi la rencontre de courants humains ;

6° Aménagement des tourniquets de contrôle, de telle sorte que ces tourniquets ne constituent pas un obstacle à l'évacuation du public ;

7° Centralisation des secours à chaque galerie et disposition de postes d'observation ou de secours propres à combattre le fléau, à conjurer le désastre et à assurer les ouvertures des portes et des issues.

Habitations privées. — Dans les habitations privées, des dispositions spéciales pour assurer l'évacuation rapide des personnes doivent être prévues pour les maisons à plusieurs étages.

Pour aider l'évacuation des immeubles desservis par un seul escalier et où les combles et les étages supérieurs sont occupés par des familles assez nombreuses, on doit disposer extérieurement des balcons ou galeries auxquels on puisse accéder par des fenêtres ouvrant dans le sens de la sortie. Les échelles ou escaliers de sûreté métalliques, aboutissant à ces balcons, doivent avoir leur base mobile pour pouvoir, en cas de sinistre, descendre jusqu'au sol. Lorsque les fenêtres ou autres issues donnant sur les galeries de sauvetage sont à plus de $0^m,50$ au-dessus du plancher, on devra établir des gradins permettant d'atteindre facilement ces issues.

PAUL RAZOUS.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Traité de Biologie, par FÉLIX LE DANTEC. — Un vol. in-8° de 552 pages, avec 101 figures; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 15 francs.

Nous n'avions pas encore, à proprement parler, de traité de biologie. En voici un, ou, pour être plus exact, voici un essai de traité de biologie, car l'auteur n'accepterait pas que nous considérions son ouvrage comme autre chose qu'un essai.

M. Félix Le Dantec écrit beaucoup ; nous ne nous en plaignons pas, car chacun de ses écrits a pour origine une vue personnelle, qui s'empare de lui, et lui met la plume à la main; et les idées de M. Le Dantec sont neuves, révolutionnaires, et nous paraissent devoir être fécondes. Seulement, à prendre ainsi la plume dès qu'on a remué une idée dans sa tête, on risque de n'écrire que des essais : et c'est en effet de cette nature que sont à peu près tous les ouvrages que nous a donnés l'auteur.

Le « Traité de Biologie » dont il s'agit ici, le dernier écrit, est assurément le plus important de tous; il est en quelque sorte la synthèse de ceux qui l'ont précédé, et l'auteur, dans une introduction très frappante et qui est au premier chef de celles qui sont à lire, y expose ses idées et sa méthode, qui sont tout à fait originales et, qui plus est, nous paraissent bien capables de libérer la biologie générale des multiples obstacles qui s'opposent à son progrès.

Parmi ces obstacles, M. Le Dantec dénonce *l'erreur anthropomorphique* comme étant « la plus importante de toutes, et tenant presque exclusivement au langage. Le langage, créé par les hommes pour raconter les actes des hommes, a servi ensuite pour raconter l'activité des autres animaux et est devenu par suite de moins en moins précis, à mesure qu'on s'en est servi pour des êtres de plus en plus éloignés de nous. Le mot *vie*, par exemple, employé primitivement pour l'homme et les animaux supérieurs, a été successivement appliqué aux êtres les plus simples, et a ainsi conservé tout son mystère. De ce que la vie de l'homme paraissait irréductible à des phénomènes physico-chimiques, on a induit sans réflexion qu'il en était de même pour l'ensemble des actes que l'on désignait par le même mot chez les êtres les plus simples. Beaucoup de philosophes sont d'incorrigibles vitalistes, parce qu'ils ne peuvent s'empêcher, quand ils parlent de vie, de penser à la vie de l'homme et d'en parler en langage synthétique, tandis que l'étude des phénomènes plus simples de la vie des êtres inférieurs leur aurait permis de raconter la vie de l'homme en langage analytique. Rien n'est plus stérilisant que l'erreur anthropomorphique : elle supprime tous les problèmes relatifs à l'homme, parce qu'elle suppose *a priori* que ces problèmes sont insolubles ».

En réalité, une foule de théories surannées sont incluses dans le langage courant, et les plus illustres des biologistes n'ont pas toujours su éviter les pièges de ce langage. M. Le Dantec nous montre comment il faut reprendre résolument toutes les questions à la base, et les exposer au moyen de termes précis et rigoureux, au moyen des termes de la physique et de la chimie, et l'auteur, il faut le reconnaître, est assez heureux pour démontrer le bien fondé de sa méthode, en prouvant, chemin faisant, que beaucoup de problèmes ne se posaient que par un abus de mots, et que d'autres, qui paraissaient inabordables, se décomposent en un petit nombre de questions claires et relativement simples.

Pour terminer, M. Le Dantec montre comment, de la biologie comme il la comprend, on peut partir pour édifier la sociologie scientifique qui hante en ce moment beaucoup de cerveaux. Et là encore, en un essai très vivement mené, l'auteur a écrit quelques pages fort intéressantes et pleines de suggestions.

En résumé, et tout en insistant sur le caractère *provisoire*, reconnu par son auteur même, de cet ouvrage, nous ne craignons pas de dire que nous n'avons pas vu depuis longtemps un livre de cette valeur, dont l'idée directrice soit plus riche de promesses, et dont la lecture soit plus à recommander, car il contient les germes d'une révolution complète en biologie.

Physiological Histology, Methods and Theory, par G. MANN. — Un vol. in-8° de 488 pages. Oxford, Clarendon Press, Henry Frowde. — Prix : 15 shillings.

L'ouvrage de M. G. Mann a un réel mérite : c'est que l'auteur s'efforce sans cesse d'expliquer en même temps qu'exposer. Il présente un défaut : c'est que l'auteur traite beaucoup de sujets qu'il aurait pu tout aussi bien laisser tranquilles. Il nous paraît très opportun, dans un livre qui est consacré à la technique histologique, de

donner des notions — et des notions extrêmement précises, recueillies au prix d'un labeur considérable — sur les colloïdes et la coagulation ; mais était-il besoin de consacrer tout un chapitre à la chimie des réactifs et colorants dont se sert l'histologie? M. G. Mann a voulu trop bien faire, et il est parfois sorti de sa spécialité, en entrant dans des domaines où sa compétence était plutôt faible. Voir en particulier sa définition de l'ampère : mais, en vérité, qu'est-ce que l'ampère a à voir dans un traité d'histologie, ou bien la « microcalorie, » et bien d'autres choses encore? M. Mann pouvait faire plus court, et tout aussi intéressant. On lira avec un profit particulier son chapitre sur la colloïde qui constitue un exposé remarquable de l'état actuel de la question; on lira avec profit aussi l'exposé qu'il donne de ses propres recherches sur les liquides de fixation; et tout histologiste se trouvera bien de posséder le livre de M. Mann pour le consulter constamment, pour y chercher les méthodes les plus satisfaisantes, les formules les meilleures, la composition des réactifs les plus variés, la technique à suivre dans les opérations d'histologie et d'histologie physiologique les plus variées; les réactifs a utiliser pour les recherches de microchimie, à l'effet de déceler la présence ou l'absence de tel ou tel composé; il fera bien aussi de prendre connaissance des opinions très diverses qui se sont manifestées sur la théorie des réactifs colorants. Ainsi il aura une idée excellente, et très complète — on ne saurait trop le dire — des ressources actuelles de la technique histologique; en même temps il aura une idée, qu'il ne trouverait pas à se faire ailleurs, des théories qui règlent la pratique histologique et les méthodes de la physiologie histologique. Sur l'histologie proprement dite, les livres ne nous manquent guère en France; mais en ce qui concerne l'histologie physiologique, nous ne voyons pas quel ouvrage on pourrait raisonnablement opposer à celui que nous donne M. Mann.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

6-13 JUILLET 1903.

GÉOMÉTRIE. — *M. E. Blutel* adresse une note sur les lignes de courbure de certaines surfaces.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. de Séguier* envoie un travail sur les groupes de Mathieu.

— *M. S. Zaremba* présente une note sur les fonctions fondamentales de M. Poincaré et la méthode de M. Neumann pour une frontière composée de polygones curvilignes.

ASTRONOMIE. — Une nouvelle note de *M. Jean Mascart* est relative aux perturbations séculaires d'importance secondaire.

— *M. F. Rossard* a observé, le 23 et le 26 juin 1903, à l'équatorial de $0^m,38$ de l'Observatoire de Toulouse, la tache brillante de Saturne, signalée par Barnard.

Le 23, à 14^h15^m, temps moyen de Toulouse, il a vu vers le milieu du disque, une grande tache accompagnée d'une plus petite. Le ciel paraissait beau, néanmoins les deux taches étaient très pâles. Le 26, à $13^h,45^m$, temps moyen de Toulouse, les taches étaient bien plus apparentes que la veille, la petite plus separée de la grande. Sur la grande tache on distinguait, près d'un de ses bords, un noyau très brillant et l'éclat allait en diminuant du centre du noyau vers les bords de la tache. La grande tache avait sensiblement $2'',5$ de diamètre.

HYDRODYNAMIQUE. — Après avoir étudié, dans une précédente séance, le cas simple de dénivellations très petites par rapport aux profondeurs de la nappe sous le plan horizontal du seuil de la source, *M. J. Boussinesq* considère, aujourd'hui, le cas opposé, où le fond imperméable se confond avec ce plan horizontal et où, par suite, il s'annule.

Le nouveau travail de M. Boussinesq a pour titre : **un mode simple d'écoulement des nappes d'eau d'infiltration à lit horizontal, avec rebord vertical tout autour, lorsqu'une partie de ce rebord est enlevée depuis la surface jusqu'au fond.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — M. Mascart présente un mémoire de *M. G. Eiffel*, faisant connaître les résultats de ses expériences **sur la résistance de l'air.**

THERMODYNAMIQUE. — *M. Ariès* envoie, **sur la diminution du potentiel pour tout changement spontané dans un milieu de température et de pression constantes**, une note ayant pour objet de démontrer la proposition suivante : si un système, placé dans un milieu à la température et à la pression duquel il reste constamment soumis, vient à subir un changement spontané, grâce à la suppression de certaines liaisons qui empêchaient ce changement, quand un nouvel état d'équilibre sera établi, le potentiel de ce système aura diminué.

PHYSIQUE. — *M. Georges Claude* a entrepris, relativement **à la liquéfaction anticipée de l'oxygène de l'air**, quelques essais, dont il signale aujourd'hui les résultats à l'Académie.

Ces essais ont été effectués à l'aide d'un appareil liquéfacteur constitué par un faisceau tubulaire immergé verticalement dans l'air liquide d'un récipient en renfermant de 7 litres à 8 litres. Le faisceau était relié par sa partie supérieure à une source d'air comprimé à basse pression à travers un échangeur de température préalablement refroidi à —160° par la fabrication d'une certaine quantité d'air liquide. La partie inférieure du faisceau était munie d'un collecteur pourvu d'un robinet d'extraction.

Une première expérience a consisté à laisser l'air comprimé et froid, arrivant dans le faisceau sous des pressions de 2, 5 à 3 atmosphères effectives, se liquéfier *intégralement* dans l'appareil, et à soutirer lorsque le faisceau était plein de liquide. Cet essai a naturellement fourni un liquide de teneur sensiblement identique à celle de l'atmosphère, soit 23,8 pour 100, par suite d'une légère évaporation au soutirage.

Une seconde expérience a été effectuée en soutirant l'air liquide au fur et à mesure de sa production et en ouvrant assez le robinet pour éliminer en même temps une partie du gaz non liquéfié et éviter ainsi l'accumulation du produit le plus réfractaire. Cet essai, répété trois fois, a fourni des liquides très oxygénés titrant respectivement 36, 42 et 48 pour 100 d'oxygène, selon la quantité d'air gazeux soutiré en même temps, cette quantité étant très forte dans le troisième essai.

L'auteur fait remarquer que l'écart est assez grand pour ne pas pouvoir être attribué à l'évaporation lors du

soutirage, et que la limite supérieure de 48 pour 100 est justement celle qu'on pouvait attendre de l'examen des courbes de la figure, supposées applicables au phénomène de la condensation, puisque, d'après ces courbes, à du gaz titrant 20,8 pour 100 correspond du liquide à 47 pour 100.

OPTIQUE. — On sait que les objets étudiés jusqu'ici par les micrographes ont des dimensions qui restent toujours supérieures à une limite, laquelle est de l'ordre de un quart de longueur d'onde, et que la théorie des phénomènes de diffraction explique l'existence de cette limite. Elle montre, en effet, que, même avec les meilleurs instruments, il serait illusoire de chercher à *étudier* des objets plus petits, c'est-à-dire à voir leurs formes et leurs détails. Mais il se trouve que cette théorie montre aussi que l'on pourrait *constater l'existence* de ces objets, s'ils émettaient assez de lumière par eux-mêmes. De même que nous voyons sans difficulté les étoiles, dont le diamètre apparent est inférieur au pouvoir séparateur des plus grands télescopes, de même ces objets très petits nous apparaîtraient comme des points brillants élargis par la diffraction.

MM. A. Cotton et *H. Mouton* font connaître **un nouveau procédé permettant de mettre en évidence les objets ultramicroscopiques**.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. — Au mois d'avril 1902, *M. C. Maltézos* publiait un travail sur les phénomènes de la rétine. Un des phénomènes étudiés alors était l'existence d'une espèce d'oscillation irrégulière du minimum lumineux dans le temps. Il a, depuis lors, cherché s'il n'existe pas aussi **une oscillation dans les perceptions chromatiques**.

ÉLECTRICITÉ. — *M. H. Guilleminot* présente un ozoneur qui constitue une application particulière des spirales de haute fréquence, résonateurs qu'il a décrits antérieurement et dont les avantages sont multiples.

En effet : 1° cette forme en spirale permet d'utiliser l'influence énorme des résonateurs les uns sur les autres pour augmenter le champ ; 2° elle permet d'obtenir entre deux résonateurs une grande surface d'effluvation sombre ; 3° elle donne lieu à une série de modalités dans la génération de l'effluve utile à la production de l'ozone.

La note de M. Guilleminot a pour titre : **production de l'ozone par les spirales à haute tension et haute fréquence.**

ÉLECTROCHIMIE. — *M. Houllevigue* a entrepris, touchant **l'action de l'iode sur les pellicules obtenues par ionoplastie**, une étude, dont les résultats sont les suivants : la plus petite molécule de cuivre capable de réagir chimiquement sur la vapeur d'iode a des dimensions de l'ordre de 10μ. Son poids est de l'ordre de 5×10^{-13} milligramme.

THERMOCHIMIE. — Dans une nouvelle note, *MM. Chrétien* et *Guinchant* étudient **la chaleur de neutralisation de l'acide ferrocyanhydrique, ainsi que la chaleur de formation de ses combinaisons avec l'éther et l'acétone.**

CHIMIE GÉNÉRALE. — **Éthérification des hydracides.** — *M. A. Villiers* décrit les modifications profondes qui se produisent, lorsqu'un mélange d'hydracides et d'alcool a atteint l'équilibre correspondant à une température déterminée, s'il est ensuite abandonné à des températures inférieures.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. J. Aloy* adresse, **sur les conditions de production et de stabilité de l'acide hyposulfureux**, une note dont voici les conclusions :

1° On peut produire rapidement de l'acide hyposulfureux par l'action d'une solution alcoolique de gaz sulfureux sur le soufre.

2° La présence d'alcool et des sels neutres augmente la stabilité de l'acide hyposulfureux ; la présence des acides et l'action des rayons solaires facilitent sa décomposition.

3° Le mode de destruction de l'acide dépend de la proportion d'acide sulfureux existant dans la solution.

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. A. Haller* et *F. March* communiquent la suite de leurs recherches sur de nouvelles synthèses effectuées au moyen de molécules renfermant le groupe méthylène associé à un ou deux radicaux négatifs. Cette nouvelle note a pour titre : **action de l'épichlorhydrine sur les éthers acétonedicarboniques sodés III.**

— *M. P. Lemoult* a obtenu, par l'action de la potasse alcoolique et le fractionnement au moment de la préparation, **l'acétylène bibromé pur**, dont la complexité moléculaire et la teneur en Br correspondent à la formule $CBr \equiv CBr$.

— *M. Léon Brunel* a signalé antérieurement la formation transitoire de **l'éther oxyde interne du β-orthocyclohexanediol** dans la préparation de ce glycol. Aujourd'hui, il poursuit l'étude de cet éther oxyde et de quelques composés qui en dérivent.

— Il ressort d'une nouvelle note de *M. Jules Schmidlin* que **l'action du sodium sur le tétrachlorure du carbone et la benzine chlorée** fournit du diphényle et un mélange d'hydrocarbures, parmi lesquels l'auteur a isolé et identifié le triphénylméthane et, en petites quantités, l'hexaphényléthane.

CHIMIE VÉGÉTALE. — Dans un travail sur **les hydrates de carbone de l'orge et leurs transformations au cours de la germination industrielle**, *M. L. Lindet* décrit le mode opératoire auquel il a eu recours et fait une étude des gommes, des sucres et de l'amidon.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Ch.-Ed. Guillaume* indique les intéressants résultats auxquels l'a conduit **la théorie des anomalies des aciers au nickel** expliquée par la transformation du fer de l'état α à l'état γ ou inversement, plus ou moins modifiée dans son allure, abaissée dans l'échelle des températures, affectée ou non d'hystérèse thermique.

BIOLOGIE. — Les recherches de *M. R. Sazerac* **sur une bactérie oxydante** montrent qu'il existe, dans certains vinaigres, une bactérie oxydante, toute différente, par sa forme et l'apparence de ses cultures, de la bactérie du sorbose, et capable d'oxyder rapidement la glycérine pour la transformer en dioxyacétone. Cette bactérie se distingue, en outre, des microbes des vinaigres décrits jusqu'ici, par son faible pouvoir acétifiant. L'auteur propose donc de la ranger dans la classe des microbes oxydants, en dehors des microbes acétifiants par excellence, tels que le *Mycoderma aceti*.

— De leur étude **sur la production d'hydrogène sulfuré par les extraits d'organes et les matières albuminoïdes en général**, *MM. J.-E. Abelous* et *H. Ribaut* tirent les conclusions suivantes :

1° Que la production d'hydrogène sulfuré par les extraits d'organes seuls ou additionnés de soufre ne saurait être considérée comme un phénomène de nature diastasique ;

2° Que les matières albuminoïdes possèdent, à des degrés divers, le pouvoir de dégager de l'hydrogène sulfuré quand on les chauffe soit seules, soit en présence de soufre.

ANATOMIE COMPARÉE. — M. *Ed. Grynfeltt* s'occupe de la question soulevée par Ciaccio dans une note récente, à savoir si **les capsules surrénales des Amphibiens** possèdent, en dehors des cellules du type cortical et des cellules chromaffines, éléments essentiels de la capsule surrénale chez tous les Vertébrés, une nouvelle espèce d'éléments histologiques.

PHYSIOLOGIE. — *M. J. Janssen* présente un travail de *M. A. Hénocque*, terminé peu de temps avant sa mort et relatif à **l'influence de l'altitude sur la durée de la réduction de l'oxyhémoglobine chez l'homme.** Voici les conclusions de cette étude, basée sur plus de trois cents observations hématospectroscopiques faites suivant la méthode de l'auteur·

Le séjour aux altitudes de 1 000 mètres à 2 000 mètres produit une prolongation dans la durée de la réduction de l'oxyhémoglobine ; ce phénomène donne une explication nouvelle de l'adaptation de l'organisme humain à ces hauteurs ; il faut désormais tenir compte de l'activité d'oxygénation ou capacité respiratoire propre aux tissus, qui est elle-même sous la dépendance de la tension vasculaire des phénomènes osmotiques et de l'action du système nerveux sur la nutrition.

En définitive, la diminution de l'oxygène de l'air, suite de la diminution de la pression atmosphérique à la montagne, a pour résultat la diminution de l'activité de réduction ou activité des échanges entre le sang et les tissus, ainsi que des phénomènes de dénutrition. Il y a économie sur les dépenses. Ces notions présentent une grande importance par leurs applications à l'hygiène et à la thérapeutique. En effet, la diminution de l'activité de réduction, aux altitudes de 1 000 mètres à 2 000 mètres, motive le séjour dans les stations climatériques élevées, lorsque l'activité des échanges étant exagérée au début de la tuberculose, les tuberculeux doivent bénéficier de cette action, en quelque sorte sédative, de la montagne. Mais il importe, dans ce cas, d'en constater et d'en étudier les effets par l'observation méthodique de la richesse du sang en oxyhémoglobine et celle de son activité de réduction.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Le dispositif employé par *MM. A Imbert* et *J. Gagnière*, pour inscrire **l'état variable des muscles actifs pendant la durée d'une contraction à l'ergographe**, consiste en ceci : les dernières phalanges du médius sont introduites dans un tube métallique de diamètre seulement suffisant et entouré lui-même d'un second tube plus large, aplati légèrement, mais avec lequel il n'a aucune liaison. Au repos, les deux tubes sont en contact du côté de la face dorsale du doigt, tandis que l'espace qui existe entre eux, du côté de la face palmaire du médius, est occupé par une poire en caoutchouc réunie à un tambour enregistreur. Le tube externe aplati est d'ailleurs relié, par deux bandes de métal, aux extrémités d'un même diamètre horizontal d'un anneau fixe qui entoure la première phalange du médius, et ce tube peut librement tourner autour de ce diamètre.

On peut ainsi inscrire, non les valeurs successives de la contraction musculaire elle-même, mais celles de la composante à laquelle cette contraction donne naissance, suivant une direction normale à la face palmaire du médius.

MM. Imbert et Gagnière ont étudié en particulier, au moyen de cette disposition et avec diverses vitesses du cylindre enregistreur, les modifications successives que présente le tracé de cette composante normale, d'une part, lorsque le poids soulevé en surcharge est constant et que les contractions se succèdent jusqu'à la fatigue; d'autre part, lorsqu'on fait croître progressivement le poids soulevé et qu'on n'effectue, pour chaque poids, qu'un petit nombre de contractions.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — **Production du glucose sous l'influence de la vie asphyxique, par les tissus du *Bombyx mori* aux diverses phases de son évolution.** — Dans plusieurs notes précédentes publiées avec *M. Cadéac*, *M. F. Maignon* avait établi que les tissus de mammifères élaborent du glucose lorsqu'on les soumet, *in vivo* ou *in vitro*, à diverses influences, telles que les traumatismes, ou la vie asphyxique.

Il était, par suite, intéressant de vérifier la constance de cette fonction dans les autres groupes de la série animale. Dans ce but, M. Maignon a entrepris une série de recherches, en s'adressant à des représentants des différentes classes de Vertébrés ou d'Invertébrés.

Dans sa communication de ce jour, il fait connaître les résultats obtenus avec les tissus du *Bombyx mori* (race à cocons jaunes) expérimenté sous forme de larve, de chrysalide ou de papillon, résultats desquels il lui est permis de tirer les conclusions suivantes :

1° Les tissus de vers à soie ou de jeunes chrysalides ne renferment pas trace de glucose, mais ils peuvent en produire par une asphyxie de dix-huit à vingt-quatre heures ;

2° Le sucre fait son apparition dans les tissus de l'animal vers la fin du stade chrysalidaire. A partir de ce moment, il augmente jusqu'à la transformation de la chrysalide en insecte parfait, dans les tissus duquel on le retrouve d'une façon constante ;

3° Les chrysalides anciennes et les papillons, bien que renfermant normalement du glucose, jouissent de la faculté d'en élaborer à nouveau, sous l'influence de l'asphyxie.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — Il résulte d'une étude de *MM. Charrin* et *Roché*, **sur les poisons de l'organisme et la gestation**, que, au cours de celle-ci, lesdits poisons augmentent par excès de production, par défaut d'élimination et de destruction. Dès lors, on conçoit facilement, disent-ils, comment de telles conditions préparent le développement de l'éclampsie, d'autant plus que, d'après leurs recherches, le système nerveux des gestantes, sans doute à cause de sa déminéralisation, est plus sensible aux principes toxiques, spécialement à la strychnine. En outre, cette analyse des faits, en révélant la multiplicité des sources des composés nuisibles, explique la diversité des allures cliniques (éclampsie hépatique, rénale, intestinale, cutanée, thyroïdienne, etc.). L'auto-intoxication, en général, demeure latente, mais une élaboration dépassant toute mesure, une défense trop affaiblie, font éclater le mal. MM. Charrin et Roché ajoutent qu'on met en évidence la présence des poisons en reproduisant, grâce à des injections de sang retiré à des éclamptiques, les symptômes et les lésions de cette auto-intoxication. Beaucoup plus aisément que des alcaloïdes ou des minéraux, ces poisons, en vertu de leurs origines cellulaires, peuvent faire naître des anticorps, dont, avec M. Moussu, ces deux physiologistes poursuivent la formation.

BOTANIQUE. — *MM. Molliard* et *H. Coupin*, dans une note dont voici les conclusions, appellent l'attention sur **les formes tératologiques du « Sterigmatocystis nigra » privé de potassium** et montrent que cette privation de potassium détermine, dans la morphologie de ce champignon, les

modifications suivantes qui portent surtout sur les appareils conidiens :

a. Les spores ont une grande difficulté à se former et les têtes conidiennes prolifèrent abondamment. Cette prolifération rappelle, d'une manière très nette, celle que l'un de ces deux botanistes doit décrire prochainement pour les capitules du *Matricaria inodora* et du *Senecio Jacobœa*, où une nutrition défectueuse apparaît aussi comme la cause du phénomène ;

b. On observe à la fois des appareils conidiens de structure correspondant aux genres *Sterigmatocystis*, *Aspergillus* et *Penicillium;*

c. Lorsqu'elles arrivent à se constituer, les conidies sont plus petites et moins cutinisées;

d. Elles germent sur place en donnant des chlamydospores.

— *M. L. Guignard* a entrepris, sur la formation du pollen chez les Asclépiadées, étudiée en ces dernières années par plusieurs botanistes, des recherches ayant pour but de vérifier l'opinion d'après laquelle les cellules mères primordiales de l'anthère qui lui donnent naissance, au lieu de se diviser, conformément à la règle générale, chacune en quatre cellules polliniques, se transformeraient, au contraire, directement en grains de pollen.

GÉOLOGIE. — *M. Stanislas Meunier* fait une communication sur une pluie de poussière tombée le 27 mai dernier sur une large partie de l'Islande.

Entre 6^h30^m et 7^h30^m du soir, le ciel se couvrit d'un nuage rougeâtre venant du sud-ouest, c'est-à-dire de la région de l'Hékla, et qui, après s'être partagé en deux portions, a laissé tomber tant de poussière que la neige, qui recouvre toutes les montagnes environnantes, avait pris une coloration rousse très accentuée.

Cette poussière était, d'après l'analyse qu'il en a faite, de l'obsidienne pulvérisée.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. de Montessus de Ballore* adresse un travail sur l'existence de deux grands cercles d'instabilité sismique maxima.

E. RIVIÈRE.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Conséquences de la loi de radiation de M. Lambert. — Dans un mémoire récemment paru dans *Physikalische Zeitschrift*, *M. A. Schmidt* fait remarquer l'avantage qu'il y aurait, pour élucider nos notions relatives à la nature de la lumière, à faire la théorie du *champ lumineux*, conçu sur le modèle des champs de force magnétique et électrique. L'espace transparent entourant un corps lumineux constitue un champ lumineux, homogène ou autre, suivant que le milieu traversé par le rayonnement est ou homogène ou non homogène, c'est-à-dire suivant qu'il permet ou non à la lumière de se propager avec une même vitesse dans toutes ses portions. Le champ lumineux homogène, dans sa conception la plus simple, est celui qui se trouve en avant d'un plan uniformément lumineux et d'une étendue très considérable. Abstraction faite des phénomènes d'interférence et de diffraction se produisant aux bords de ce champ, on sera ici en présence de lois géométriques bien simples, dont la description se basera de la façon la plus claire sur le symbole des rayons lumineux et pour lesquelles l'auteur propose d'employer une hypothèse spéciale relativement à la nature du champ lumineux.

Les rayons lumineux étant des normales aux ondes, sont les symboles des directions de propagation des ondes lumineuses. La notion de ces rayons se trouve le plus souvent combinée à celle d'énergie transmise, la quantité de rayons renfermée dans un faisceau lumineux étant supposée proportionnelle à la quantité d'énergie traversant la section du faisceau par unité de temps. L'auteur propose de substituer à cette conception une autre qui, à son avis, lui est au moins équivalente, à savoir : de mesurer la quantité de rayons, non pas par le temps, mais par le volume. L'intensité d'un faisceau lumineux sera proportionnelle à la quantité d'énergie renfermée dans l'unité de volume du faisceau.

Tant qu'on n'est en présence que de milieux homogènes, les contradictions dues à la duplicité des notions d'intensité seront évitées en admettant pour les faisceaux dont l'intensité ne correspondrait pas à la quantité d'énergie propagée par unité de temps, deux courants d'énergie antagonistes. La propagation d'énergie n'est, à la vérité, point une des propriétés essentielles du faisceau de rayons lumineux. *M. O. Wiener* a donné la preuve expérimentale des ondes lumineuses stationnaires, et par là de l'existence de faisceaux de rayons lumineux non accompagnés de transports d'énergie ou, tout au moins, s'accompagnant d'un transport bien inférieur à celui qui correspondrait à leur intensité.

L'hypothèse que l'énergie de volume est la mesure de l'énergie du faisceau explique d'un seul coup la loi des rayonnements de *M. Lambert*. Dans le champ homogène se trouvant en avant du plan étendu, tous les faisceaux cylindriques, à section égale, posséderont également une intensité toujours la même. Ce champ sera un grand réservoir d'énergie, l'énergie retirée de certains de ses endroits étant suppléée avec la vitesse de propagation. Mais, et c'est là chose essentielle, cette énergie sera transmise par les chemins les plus courts, à savoir : les lignes droites unissant les endroits où l'absorption se fait aux éléments du plan rayonnant. La quantité d'énergie transmise par unité de temps dépendra essentiellement de la nature des endroits absorbants. Si ces derniers sont soit auto-lumineux ou réflecteurs, la quantité d'énergie traversant la section du faisceau sera inférieure à ce qu'elle serait pour un endroit absorbant « absolument noir ». Cette hypothèse n'est après tout que l'expression des faits compris dans la loi de Lambert.

Les cylindres rayonnants à densité rayonnante égale unissant les éléments du plan lumineux à ceux du plan éclairé, s'entre-croisant suivant toutes les directions, apportent de nouveaux groupements dans la conception mathématique symbolisante. On peut exprimer l'intensité d'un champ lumineux homogène au moyen de deux symboles différents, la quantité de rayons par unité de cylindre rayonnant ou la quantité de rayons par unité d'ouverture du cône rayonnant. Ce dernier symbole se prête mieux à un emploi général, en ce qu'il comprend le premier comme cas limite.

La pupille de l'œil, dans l'acte de la vision, fait fonction d'endroit absorbant. L'organisation spéciale de l'organe visuel permet, non seulement d'évaluer l'intensité moyenne du cône rayonnant tracé depuis le centre optique vers les sources lumineuses, mais encore de le dé-

composer en cônes élémentaires et de comparer entre elles les intensités de ces derniers. Une définition objective de la notion d'intensité lumineuse, faisant abstraction des conditions de l'organe visuel, est fournie par la *quantité de rayons* par unité d'angle de *cône rayonnant*. Les intensités différentes, à l'endroit où l'œil plonge dans le champ lumineux, ne se distinguent que par les quantités de rayons relatives par unité d'ouverture du cône. C'est là l'expression de la loi de Lambert.

En vue d'obtenir une définition objective, il est encore plus important qu'il ne soit tenu compte que de l'état du champ lumineux à l'endroit où plonge l'œil, et non pas des phénomènes présentés par le reste du champ, surtout l'endroit des sources. L'auteur s'inscrit en faux contre les définitions d'intensité lumineuse, basées sur le pouvoir émissif de la surface rayonnante. Il croit important que la relation entre les sources et les endroits absorbants soit rendue absolument réciproque.

L'ionisation de l'air dans l'oxydation lente du phosphore. — La question de savoir à quelle cause est due la conductivité électrique de l'air au voisinage d'un morceau de phosphore subissant une oxydation lente, a fait, dans ces derniers temps, l'objet d'une polémique entre *MM. G. C. Schmidt* et *F. Harms*. Alors que le premier considère le brouillard engendré par l'oxydation comme l'agent exclusif du mouvement d'électricité, en mettant en doute la présence d'ions dans l'air ambiant, M. Harms adopte les vues à peu près généralement admises en considérant la conductivité de l'air comme réelle et due à une ionisation. *MM. Elster* et *Geitel*, dont la compétence dans ces questions est indubitable, exposent, dans une note récemment publiée dans *Physikalische Zeitschrift*, les raisons militant contre les vues de M. Schmidt, en se basant sur l'expérience qui suit :

Un morceau de phosphore, refroidi au préalable au-dessous de la température ambiante, a été suspendu par un fil métallique à l'intérieur d'une cage à fenêtres en verre, garantissant contre les courants d'air ; une colonne de brouillard, d'épaisseur variable suivant la température du phosphore, a été observée, tombant à pic avec l'air froid issu du phosphore. La température du phosphore montant à la suite d'une oxydation prolongée, le sens du mouvement de ce brouillard a fini par être renversé. Or les auteurs ont porté le phosphore à des potentiels constants allant jusqu'à 180 volts. Par une disposition spéciale, ils ont fait en sorte que le brouillard s'écoulant du phosphore ou bien soit intercepté par un vase interposé, ou passe librement et vienne frapper une plaque mise à la terre. Ils ont ensuite réussi à comparer les quantités d'électricité transmises, soit à brouillard libre, soit à brouillard intercepté.

Or si le brouillard était seul support des charges électriques, il eût fallu s'attendre, dans le premier cas, à une déviation de l'électromètre ou nulle ou peu sensible. Si, au contraire, l'air entourant le phosphore contenait des ions, les déviations de l'électromètre ne devraient être que peu différentes dans ces deux cas. C'est ce que démontrent en effet les expériences de MM. Elster et Geitel, en écartant l'hypothèse que les charges électriques ne seraient portées que par les particules du brouillard. Cette même conclusion peut être tirée de plusieurs autres expériences tentées par les auteurs.

Cristallisation en champ électrique. — Une sphère cristallique, parfaitement libre de se mouvoir dans tous les sens, s'orientera, dans un champ électrique homogène, de façon que la direction de la constante diélectrique maximum coïncide avec la direction des lignes de force. Il fallait donc s'attendre à voir les cristaux dégagés par une solution placée dans un champ électrique, prendre une orientation bien définie. Or une expérience tentée à cet effet par *M. W. Schmidt* (voir *Physikalische Zeitschrift*) n'a point confirmé cette prévision, mais en revanche un autre phénomène intéressant a été constaté : c'est que les cristaux ne se sont déposés que sur l'une des électrodes, en laissant l'autre entièrement libre.

Cette expérience a été faite avec une solution de soufre en sulfure de carbone ; les cristaux de soufre dégagés à l'anode n'ont pas fait voir la moindre trace d'orientation ; la cathode est restée parfaitement libre. Ce phénomène s'explique en admettant que les cristaux de soufre, à l'état naissant, prenant un caractère négatif, sont poussés ou par les forces électriques vers l'anode, ou par des forces moléculaires de cristallisation vers les cristaux déjà formés. Dans tous les cas, ils seront repoussés par la cathode.

Propriétés thermiques des solides et des liquides. — Dans le numéro de mars de *Nuovo Cimento*, *M. S. Lussana* publie la seconde partie de ses recherches sur l'ensemble des propriétés thermiques que présentent les solides et les liquides. Les expériences résumées par l'auteur ont porté sur le phosphore et l'α-naphtol et permettent de formuler les conclusions suivantes :

La compressibilité, tant à l'état liquide qu'à l'état solide, diminue pour des pressions croissantes ; représentant le volume par la relation :

$$v = a + bp + cp^2,$$

on constate que b est toujours négatif et c positif ; b et c augmentent, du reste, pour des températures croissantes et sont bien plus grands pour l'état liquide que pour l'état solide.

Le coefficient de dilatation diminue lorsque la pression est augmentée. A l'état de surfusion, la substance se comporte comme à l'état liquide ; la surfusion est, semble-t-il, d'autant plus facile que la pression est plus élevée.

Les variations de volume dont s'accompagne la fusion diminuent pour des pressions croissantes, suivant un coefficient continuellement décroissant.

L'auteur croit prématurées les conclusions relatives à la chaleur de fusion ainsi qu'à l'existence ou non d'un point critique, il se propose d'y revenir dans une note ultérieure où des expériences sur d'autres substances seront résumées.

Le phénomène Banti. — Au dernier Congrès de l'Association électrotechnique italienne, *M. Banti* a signalé un fait qui, malgré son importance très considérable pour la pratique, avait passé inaperçu. Voici en quoi consiste ce phénomène : tant que les transformateurs de courant agissent sur une résistance ohmique, le courant continu retiré de la machine offre le caractère d'un courant sensiblement constant ; lorsque, au contraire, ils fonctionnent sur une batterie d'accumulateurs, le courant transformé présente des pulsations notables. Il s'ensuit de là que pour la charge des accumulateurs, en employant des transformateurs, on ne peut pas, comme c'est l'usage général, mesurer le travail électrique par le produit des volts par les ampères, ou bien, on ne saurait charger une batterie en ne tenant compte que des ampères-heure, mais il convient de mesurer le travail électrique, soit par le watt-mètre, soit par une autre méthode servant à la mesure des courants alternatifs, ou bien de tenir compte

de la différence de phase de l'intensité par rapport à la différence de potentiel. Pour obvier à cet inconvénient, le savant professeur italien conseille, comme le fait remarquer *M. Marchesini* dans *Nuovo Cimento*, d'insérer dans le circuit une inductance convenable qu'il faut régler dans chaque cas spécial ; cette inductance, à elle-même, n'absorbe qu'une énergie très faible.

ASTRONOMIE

Nouvelle comète. — Le 21 juin, *M. Borrelly*, astronome à l'Observatoire de Marseille, a découvert au S.W. de l'étoile α *Verseau*, dans la constellation de ce nom, une comète pourvue d'un noyau et d'une queue. Cet astre semble appelé à devenir plus brillant dans le courant du mois de juillet.

Le 22 juin en effet, *M. Wirtz*, astronome à l'Observatoire de Strasbourg, lui trouvait l'éclat d'une étoile de grandeur 8,8, alors que M. Borrelly ne l'estimait que de 10e grandeur.

Le 26 juin, *MM. Guillaume* et *Le Cadet*, de l'Observatoire de Lyon, la trouvaient de 7e grandeur.

La nébulosité bleuâtre avait un diamètre de 3′ à 4′ avec condensation autour du noyau, qui semblait de 9e grandeur, tandis que la queue mesurait déjà 7′ ou 8′.

Voici les coordonnées de la comète, le 26 juin à 11^h36^m5 (temps moyen de Marseille) :

$$Æ = 21^h52^m52^s ; P = 98^\circ 10'.$$

Les mouvements propres en ascension droite et en déclinaison étaient respectivement — 7′ et — 44′.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Les courants telluriques et leurs causes. — *M. J. E. Taylor* rapporte dans *Proceedings of the Royal Society*, (vol. LXXI, p. 225), quelques observations faites par lui, touchant certains phénomènes de magnétisme terrestre observés au cours de ses travaux sur la télégraphie sans fil, et qu'il rapproche des phénomènes d'ionisation des couches supérieures de l'atmosphère, par les rayons solaires. On sait que, d'après les théories récentes sur la lumière polaire, celle-ci serait produite par les ions et les électrons en mouvement dans les hautes sphères, qui se déplaceraient vers le pôle et viendraient s'y rassembler pour produire par leur cohésion cette lumière. De même les courants dits telluriques semblent avoir une relation manifeste avec ces phénomènes d'ionisation, puisque c'est précisément au moment où se manifeste la lumière polaire, qu'ils se produisent avec le plus d'intensité, au point d'entraver le passage des courants télégraphiques par fils souterrains, ceux surtout qui, comme certains systèmes de télégraphie sans fil, emploient des appareils extrêmement sensibles.

Le récepteur téléphonique dont est muni le système de télégraphie sans fil qu'il expérimente, a permis à l'auteur de constater quelques particularités intéressantes sur ces courants terrestres. Ils se distinguent en effet par un bruit tout particulier qu'ils provoquent dans le téléphone, et n'ayant aucun rapport avec les perturbations télégraphiques ordinaires, puisque ce récepteur téléphonique est placé dans un circuit de faible intensité, plongé dans la mer à ses deux extrémités, et par conséquent éloigné de toute influence de ce genre.

Le timbre et la durée de ces bruits sont d'ailleurs variables. Ils rappellent le murmure de l'eau qui coule (principalement pendant le jour), des craquements intermittents, l'eau en ébullition (surtout la nuit), le bruit d'une fusée qui part (la nuit également) avec un sifflement d'une tonalité progressivement décroissante et d'une durée totale de deux à quatre secondes environ. Enfin certains bruits de haute fréquence, non perceptibles dans le téléphone ordinaire, ne peuvent être enregistrés que par un cohéreur ou tout autre appareil récepteur d'ondes hertziennes. Comme on le voit, le moment de la journée a une influence manifeste sur la tonalité de ces perturbations magnétiques. Il en est de même des saisons et du temps. Ainsi elles sont plus fortes en été qu'en hiver ; peu intenses pendant la pleine clarté du jour, ces bruits s'accélèrent quand le temps tourne à l'orage et manquent rarement de prédire l'approche de ce dernier.

C'est principalement les phénomènes de bruit de fusée avec leur brusque rapidité de début et leur extinction progressive de tonalité, qui ont conduit l'auteur à admettre un rapport entre ces faits et ceux d'ionisation de la haute atmosphère par les rayons solaires, rapportés par *Thomson*. De ce que leur durée est sensiblement la même que celle qui marque habituellement le passage d'un météore dans le ciel, on peut supposer qu'ils sont produits par le passage suffisamment rapproché de corpuscules météoriques, qui produit des décharges électriques dans les hautes sphères raréfiées, et ces décharges vont ensuite produire dans la mer des courants induits. Quant à la cause de la prédominance nocturne de ces perturbations, elle semble due à ce fait que, pendant le jour, l'air ionisé par les rayons solaires exerce une influence protectrice, qui disparaît la nuit.

SCIENCES MÉDICALES

Rayons émis par le corps humain. — Nous avons annoncé dans un précédent numéro la découverte par *M. Goodspeed* d'une radiation spéciale émise par notre propre corps, et capable d'impressionner une plaque photographique. L'auteur vient de publier dans *The Pensylvanian* de nouveaux détails sur la question. Il s'agirait en somme d'une radiation secondaire induite par les rayons X sur les objets soumis à leur influence et communiquant une activité spéciale aux particules de l'air et aux portions de surface à impressionner, non frappées directement par les rayons primaires. C'est ainsi que l'auteur trouva maintes fois reproduits sur des radiographies, les contours d'objets métalliques situés derrière la plaque pendant l'opération ; et cette constatation servit de base à ses recherches. Afin de démontrer qu'il s'agit bien ici d'une radiation secondaire, il expérimenta avec des tubes Crooks enfermés dans une boîte obscure, afin d'éliminer toute influence d'émanations phosphorescentes. Mais comme il était à prévoir que les rayons X pourraient traverser ces parois de bois, d'épaisses plaques de plomb furent placées au sommet de la boîte, et par-dessus enfin la plaque à impressionner. Divers objets, placés d'un côté laissé accessible à l'action des rayons X, permirent de vérifier l'action radiante secondaire se manifestant nettement sur la plaque. Le bois, le zinc, le cuivre furent tour à tour expérimentés, et enfin l'auteur obtint les mêmes résultats en interposant sa main, ce qui tend à prouver qu'il ne s'agit pas d'une radiation particulière à notre corps.

L'auteur constate d'ailleurs que ce phénomène avait

déjà été entrevu par *Perrin* et *Sagnac*, puis par *Guillot*. Mais tous ces auteurs avaient négligé d'opérer en pleine obscurité, et il est probable que la fluorescence des rayons primaires a plus ou moins faussé leurs résultats.

En résumé une pellicule radiographique placée dans un milieu parfaitement sombre, peut être impressionnée par certains rayons. absolument invisibles d'ailleurs, et émis par différents corps (le corps humain en particulier) influencés eux-mêmes préalablement par des rayons X émis dans les conditions d'absolue obscurité dont nous avons parlé plus haut.

Une pareille conclusion peut étonner au premier abord. Mais si l'on songe, comme cela est prouvé aujourd'hui, que 2/100 seulement de l'énergie radiante qui nous vient du soleil est capable d'impressionner l'œil humain, il est facile d'admettre que les différents corps répandus sur la terre et qui reçoivent les 98/100 restants de ces rayons, peuvent bien avoir la propriété d'en diffuser une partie. Ainsi, par exemple, une feuille de papier blanc soumise à l'action d'un rayon de soleil, ou même de la lumière diffuse d'une chambre, reçoit une partie des 2/100 de l'énergie incidente sur son parcours, et en diffuse à son tour une petite portion, qui suffit à la rendre visible à l'œil. De même une plaque métallique quelconque placée dans des conditions favorables pour recevoir une partie des 98/100 restants d'énergie lumineuse, doit être capable d'en diffuser une portion qui deviendra visible sur un appareil approprié. Or, pour obtenir l'action de ces 98/100 en neutralisant autant que possible celle des 2/100, le mieux est d'opérer dans une obscurité absolue, tout au moins en ce qui concerne notre propre pouvoir visuel, car il est probable qu'une semblable opacité serait toute relative pour certains animaux tels que le chat.

L'auteur ajoute en terminant, que cette activité secondaire est capable, tout comme les rayons X eux-mêmes, de produire sur nos téguments des inflammations douloureuses. C'est ainsi qu'ayant couché dans une chambre où avaient été faites des expériences avec les rayons X, il fut lui-même victime de pareils inconvénients. Cela tend à prouver que l'activité de cette radiation secondaire persiste un certain temps après qu'a disparu la cause excitante; mais il est difficile de le démontrer objectivement, étant données la présence et l'influence assez longues, après expériences aux rayons X, des ions développés dans l'air par leur passage; ces ions auraient pour effet de décharger l'électroscope chargé d'indiquer l'activité secondaire, et l'obscurité persisterait.

Voilà les conclusions de l'auteur telles que nous les résume *Scientific American* (juin 1903). Le champ est ouvert à la critique et à l'expérimentation.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Les nouvelles installations pour l'alimentation d'eau de Londres. — La consommation quotidienne d'eau dans l'agglomération londonienne, atteint aujourd'hui à peu près 960 millions de litres; et comme depuis un certain temps, notamment en 1884, en 1887, en 1890, en 1891, il s'est produit des sécheresses qui ont ramené à 1 500 millions de litres le débit de la Tamise (qui est la source à laquelle on puise pour alimenter l'immense métropole), alors que ce débit quotidien atteint d'ordinaire en moyenne près de 6 100 millions de litres, on a songé à s'adresser ailleurs pour parer amplement à tous les besoins possibles.

On avait parlé d'aller capter des sources ou des cours d'eau dans le pays de Galles; mais finalement on a estimé que la Tamise était à même de satisfaire à tous ces besoins, pourvu qu'on emmagasinât des excédents durant la saison hivernale, afin de pourvoir aux débits insuffisants de l'étiage. Et c'est pour assurer ce résultat qu'on décida la construction de vastes réservoirs près de Staines, à une trentaine de kilomètres dans l'ouest de Londres, et dans la vallée même de la Tamise. Ces ouvrages sont exécutés par la fameuse maison Aird and Co., celle-là même qui a mené à bien les réservoirs du Nil, et ils ne coûteront pas moins de 31 millions de francs. L'un d'entre eux a déjà été mis en eau, et les autres le seront très prochainement. L'eau qui doit les alimenter est captée dans la Tamise, près de Windsor, à l'endroit nommé Bell Weir; les Compagnies qui alimentent Londres pourront prendre quotidiennement dans le fleuve 450 millions de litres, tant que le débit de celui-ci sera d'au moins 1 800 millions de litres. L'eau, avant d'arriver dans les bassins, doit passer à travers des grillages métalliques, au nombre de 6, et à mailles de plus en plus fines pour arrêter tous les corps et la plus grande partie des substances en suspension dans l'eau, ces grillages étant fréquemment levés, pour que le nettoyage en soit assuré. L'eau pénètre ensuite dans un aqueduc de 3 kilomètres de long environ, qui la conduit aux stations de pompes; cet aqueduc, qui rencontre des cours d'eau secondaires et aussi une voie ferrée, est fait de béton de ciment Portland, avec des joints de dilatation prévus tous les 9 mètres et constitués de briques noyées dans de l'asphalte. La station des pompes comprend cinq pompes horizontales Worthington à triple expansion, pouvant travailler indépendamment et élever chacune 74 millions de litres par vingt-quatre heures, à une hauteur qui varie entre $1^m,20$ et 13 mètres, suivant le niveau de la rivière et surtout le niveau de l'eau dans les réservoirs; d'ailleurs, quatre pompes seulement travaillent simultanément, l'autre forme réserve. Le refoulement se fait dans des conduites d'acier débouchant dans les réservoirs, et l'aspiration dans des puits où aboutit l'aqueduc venant de la prise d'eau.

Les deux réservoirs prévus sont disposés côte à côte et ont une capacité totale de près de 16 milliards de litres, ils couvrent une surface d'environ 170 hectares. Ce qu'il y a de curieux et de remarquable au point de vue de l'art de l'ingénieur, c'est qu'on n'a pu profiter d'aucune dépression naturelle du sol pour les établir; on a dû excaver les terres, et les digues de clôture sont précisément faites des déblais qu'on a extraits dans cette opération. Ces digues sont inclinées à 3 pour 1 à l'intérieur et, extérieurement, à 2 pour 1; leur hauteur varie entre $6^m,50$ et $11^m,90$; elles comportent en leur milieu un massif central fait d'argile tassée, dont l'épaisseur varie entre $1^m,82$ au sommet et $2^m,13$ au niveau du sol, pour s'enfoncer ensuite dans le sol (fait d'argile bleue de Londres) à une profondeur qui est au moins de $2^m,75$ et atteint sur certains points $10^m,36$; dans sa partie noyée dans le sous-sol, ce massif voit son épaisseur se réduire peu à peu à $1^m,20$. Les digues, sur leur face intérieure, sont revêtues de plaques de béton jusqu'à une profondeur de $4^m,50$ au-dessous du niveau supérieur de l'eau; des cailloux viennent former protection complémentaire pour empêcher l'action destructrice des vagues qui ne manqueront point de se former sur d'aussi vastes nappes d'eau.

Ajoutons enfin qu'on a prévu un autre réservoir, dit de distribution, d'une contenance de 76 millions de

litres seulement, qui se trouve à Hampton, assez près de Londres, et peut, suivant les circonstances, recevoir soit l'eau des réservoirs principaux, quand il faut recourir aux réserves, soit directement l'eau prise dans la Tamise, quand le débit du fleuve est suffisant.

AGRONOMIE

Un nouveau parasite des betteraves. — *M. Brandin* a fait connaître les ravages causés dans les champs de betteraves sucrières par un insecte jusque-là inconnu des cultivateurs du rayon de Paris. Dans deux fermes voisines, 30 hectares de jeunes betteraves ont été entièrement détruits; des insectes ont été envoyés au laboratoire de M. Bouvier au Muséum et un de ses assistants, *M. G. Lane*, a pu les déterminer. Celui qui cause des dégâts dans les betteraves est l'*Altica tibialis*, petit coléoptère de 2 ou 3 millimètres de long seulement, de couleur noirâtre, admirablement organisé pour sauter; il est difficile à saisir. Il commet ses ravages à l'état de larve et surtout à l'état d'insecte parfait. Il s'attaque aussi aux feuilles de choux, de radis, les crible de trous, et la feuille ressemble à une sorte d'écumoire.

On ne rencontrait guère cet insecte que sur les bords de la Méditerranée et en Bretagne; le voici maintenant dans les environs de Paris, M. Bouvier voudrait que les professeurs d'agriculture qui sont sur place fissent des observations, des expériences pour arriver à connaître quels remèdes efficaces on pourrait employer pour le détruire.

M. Bouvier a fait connaître à ses collègues de la Société d'Agriculture le mélange suivant:

Jus de tabac concentré des manufactures	10	grammes.
Alcool méthylique	10	—
Savon noir	10	—
Carbonate de soude	2	—
Eau	1.000	—

On pulvérise, le soir, avec ce liquide, afin d'éviter la brûlure des feuilles.

M. Henneguy pense qu'on pourrait aussi employer la naphtaline brute broyée qui éloigne les insectes.

Les fusées paragrêles. — Le tir des tromblons contre la grêle n'a pas réussi à entraîner la conviction de son efficacité, qui est formellement niée par nombre d'observateurs. Mais il ne semble pas que l'efficacité du lancement des fusées puisse être mise en doute.

M. Vidal a récemment rendu compte à la Société d'Agriculture des dernières expériences faites au cours de cette année avec les fusées paragrêles pour préserver les vignobles et les cultures maraîchères des orages à grêle.

Les expériences nombreuses et répétées sur les points les plus différents sont concluantes: les fusées ont un effet immédiat. A Malakoff, par exemple, près Paris, et à Hyères, sur les bords de la Méditerranée, ont été installés des tirs collectifs contre la grêle, effectués avec les fusées de M. Vidal. Les résultats en ont été excellents et sont venus confirmer ceux qui avaient été obtenus auparavant, avec les tirs individuels; comme partout ailleurs, les nuages ont été éventrés, la foudre a disparu et les récoltes ont été protégées sur une surface supérieure à 25 hectares.

A l'unanimité, les rapports du syndicat de défense contre la grêle des communes de Malakoff, Châtillon et Montrouge affirment que la grêle a cessé de tomber chaque fois qu'une fusée éclatait au sein de la nuée orageuse et que chaque fusée peut garantir un rayon de 300 mètres; mais, qu'en revanche, la grêle redouble d'intensité sur les champs qui se trouvent en dehors de la zone protégée.

Dans le but de prévenir les accidents que les fusées pourraient causer en retombant au milieu d'exploitations agricoles très rapprochées les unes des autres, on a obtenu les meilleurs résultats au moyen de pétards lancés par un mortier spécial; ces pétards éclatent en général à plus de 450 mètres au-dessus du sol, altitude parfaitement suffisante. Il est donc inutile d'augmenter leur prix en cherchant à les faire éclater plus haut.

La fusée resterait donc l'arme des tireurs isolés, tandis que les pétards libres, c'est-à-dire débarrassés de tous accessoires, seraient réservés pour les tirs collectifs.

HISTOIRE DES SCIENCES

La quadrature du cercle dans l'ancienne Égypte. — Le problème de la quadrature du cercle est peut-être beaucoup plus ancien qu'on ne le croit. *Prometheus* rapporte en effet que le British Museum possède un très vieux papyrus égyptien exhumé par *Eisenlohn*, qui, d'après cet auteur, remonterait à l'an mille avant notre ère, et serait un manuel de mathématiques publié par un certain *Ahnes*, secrétaire d'un roi Hykso. *MM. Bellino Carara* d'un côté, *J. Boyer* de l'autre, veulent même qu'il remonte, le premier à l'an 2000, le second à l'an 3400 avant J.-C. Quelle que soit la date exacte, elle n'en est pas moins assez reculée pour qu'il soit curieux d'y relever l'exposé et la solution du fameux problème. D'après l'auteur du papyrus, pour obtenir un carré ayant une surface numérique égale à celle d'un cercle donné, il suffirait de diviser le diamètre en neuf parties égales, et d'en prendre huit pour former le côté du carré. Quelle que soit la valeur scientifique de cette naïve solution, elle permet toutefois de faire une déduction intéressante. C'est celle du rapport de la circonférence au diamètre, qui, d'après ces données, serait évidemment :

$$\pi = \left(\frac{16}{9}\right)^2 = \frac{256}{81} = 3{,}1604$$

Or, quoique trop grand, ce chiffre est beaucoup plus près de la vérité, c'est-à-dire $\pi = 3{,}141592$, etc., que la valeur admise bien longtemps après par les Arabes du moyen âge, à savoir $\pi = 3{,}162$, erreur grossière à l'époque si l'on songe qu'Archimède avait déjà trouvé les trois premières décimales exactes, en posant : $\pi = 3{,}141$.

VARIÉTÉS

Les pérégrinations d'un fragment de la frise du Parthénon. — *M. A.-S. Murray*, conservateur des antiquités grecques et romaines au British Museum, a communiqué récemment un fait curieux à l'Institut des Architectes anglais. Il y a un an ou deux il recevait d'un pasteur copie d'une inscription grecque que celui-ci avait trouvée sur un morceau de marbre faisant partie d'une rocaille dans un jardin de l'Essex. M. Murray en prit connaissance et eut bientôt fait de reconnaître une inscription dont la trace était perdue depuis 1771, époque à laquelle elle avait été publiée dans un recueil archéologique. Cette inscription avait une origine illustre: elle venait d'Athènes et célébrait des volontaires qui avaient combattu avec les Athéniens (en 457 av. J.-C.) dans la ba-

taille de Tanagra contre les Lacédémoniens et les Eubéens. Mais M. Murray constata qu'elle était incomplète : il manquait un morceau de marbre, et de discours. Le propriétaire du jardin fut avisé : il fouilla le sol autour de la rocaille dans l'espoir de mettre la main sur la pièce manquante. Et il la découvrit. Peu après, le jardinier, en creusant la terre, tomba sur un autre morceau de marbre.

Et ce morceau, lui aussi, venait d'Athènes. Mais tandis que les deux premiers provenaient d'un monument commémoratif relativement peu important, le troisième constituait un fragment d'un monument célèbre, du Parthénon. Ce fragment qui a été longtemps enfoui sous le sol, et exposé aux intempéries du climat britannique, est pourtant très reconnaissable malgré les sillons que la pluie a creusés dans le visage d'un cavalier. Son authenticité est indiscutable. Mais il y a longtemps qu'il a pris refuge en Angleterre : il avait déjà quitté la Grèce à l'époque où furent faits les dessins commandés par *Lord Elgin*. On pense que ce fragment a dû tomber lors d'une explosion qui a eu lieu au Parthénon au XVIII[e] siècle. Il est assez facile de se rendre compte de la manière dont ces trois marbres ont pu aller échouer dans une rocaille de jardin. Ils ont du être recueillis à Athènes par l'archéologue *Stuart* pendant qu'il préparait un de ses mémoires ; après Stuart, ils ont passé par différentes mains, et sans doute par celles de *Thomas Astle*, un archéologue estimé qui a été autrefois propriétaire de la résidence où ils viennent d'être retrouvés. Sans doute, à la mort de l'archéologue, des héritiers, ou acquéreurs, ignorants, n'ont rien trouvé de mieux, pour utiliser les marbres, que de les incorporer dans une rocaille. Assurément, on en a vu de plus fortes. En tout cas, l'histoire des trois reliques est achevée : M. Murray a mis la main dessus, et les aura honorablement logées dans la section du musée confiée à sa garde, ainsi qu'il convient à un conservateur qui sait son métier.

Périlleuses démonstrations des lois physiques. — De tous temps on a cherché dans les lois physiques des applications amusantes et ingénieuses. Aujourd'hui on tend en outre à se servir de l'être humain pour faire de semblables démonstrations par des exercices très dangereux pour la plupart, qui depuis un certain temps passionnent les chercheurs d'émotions fortes. Après le « looping the loop », les cercles de la mort, roues diaboliques, etc., toutes variantes basées sur le principe de la force centrifuge, voici un nouveau « casse-cou » qui nous vient encore une fois d'Amérique et qui est une application des lois de la chute parabolique des corps lancés dans le vide. Voici, d'après *Scientific American*, en quoi consiste cet appareil :

Un échafaudage supporte un plancher de 70 mètres de long, élevé à 32 mètres environ au point de départ, et descendant progressivement jusqu'à 11^{m},50, mais atteignant toutefois, avant la fin du parcours, un niveau légèrement inférieur, de telle sorte que la terminaison de ce plancher est très légèrement ascendante pour adoucir un peu la vitesse de chute. A 26 mètres de la base de l'édifice, est creusé un petit bassin rempli d'eau mesurant 12^{m},50 sur 2^{m},50 et d'une profondeur de 1^{m},50. L'exercice consiste à parcourir à bicyclette les 70 mètres de plancher. Arrivé à l'extrémité, l'homme quitte sa selle et plonge dans le vide, décrivant une parabole qui, étant donnée la hauteur du point de départ, lui permet de franchir les 26 mètres qui séparent le bassin de la base de l'édifice et d'arriver juste dans l'eau de celui-là. Quant à la machine, elle est reçue dans un filet qui amortit sa chute.

Ce périlleux exercice dure à peine trois ou quatre secondes. Le danger s'augmente ici de l'influence de l'état atmosphérique, le vent pouvant retarder la descente et entraver l'élan du plongeur. Celui-ci a les yeux toujours fixés sur un fanion flottant au-dessus du bassin. Le point d'où il doit plonger est également indiqué.

Cette nouvelle application des lois de la pesanteur a reçu en Amérique le nom de : *Djumping off place.*

Nécrologie. — C'est avec le plus vif regret que nous avons appris la mort subite de *M. Common*, d'Ealing, l'un des plus éminents astronomes de l'Angleterre.

Né en 1841, Common exerçait la profession d'ingénieur, puis s'occupa un peu d'astronomie. En 1874, il acheta une lunette de 0^{m},14 de diamètre, puis en 1877 un télescope de 0^{m},46 d'ouverture taillé par Calver. L'emploi de ce dernier instrument détermina pour lui une nouvelle vocation. Il ne s'occupa plus désormais que de la fabrication, de l'argenture et de l'emploi judicieux des grands et des petits télescopes, comme le montre la liste des neuf plus puissants, qu'il citait dans son adresse présidentielle à la Société britannique en 1900.

Télescope de	Dimensions du miroir.
Lord Ross	1^{m},83
Common	1^{m},53
Observatoire de Melbourne	1^{m},22
— de Paris	1^{m},22
— de Meudon	0^{m},99
— de physique solaire (Angl.)	0^{m},92
— Lick (réflecteur Crossley)	0^{m},92
— de Greenwich	0^{m},76
— de physique solaire (Angl.)	0^{m},76

Les miroirs du deuxième et des quatre derniers ont été taillés par Common et sont célèbres par les bonnes images qu'ils fournissent.

Ses connaissances de l'art de l'ingénieur ont été d'un précieux secours pour lui dans le dessin et la construction des montures des grands miroirs. C'est en effet une question très importante et de laquelle dépend la facilité de la manœuvre de l'instrument, et aussi son rendement. Il a remplacé l'ancien tube des télescopes par un châssis à claire-voie qui élimine les courants d'air ; il a évité la compression des miroirs dans leurs barillets ; il a fait flotter les contrepoids dans le mercure, ce qui réduit considérablement les frottements des parties mobiles ; on lui doit les glissières ou châssis mobiles placés au foyer, soit pour les observations visuelles, soit pour les observations photographiques.

Il ne s'occupait pas seulement de la fabrication très soignée des instruments : il s'efforçait de montrer tout le parti qu'on en peut tirer. Parmi les résultats les plus remarquables qu'il a obtenus, le plus frappant est la photographie de la nébuleuse d'*Orion*, qu'il obtint en 1883, et qui lui a valu la médaille d'or de la Société astronomique de Londres.

Les nébuleuses, les amas d'étoiles, la plupart des astres défilèrent successivement devant son œil scrutateur, et ses recherches ne montrèrent pas seulement l'heureuse contribution apportée à l'astronomie par la photographie : elles mirent en relief le nouveau champ d'exploration ouvert aux astronomes par une longue exposition des télescopes braqués sur un point du ciel.

Tout récemment, dit *Nature*, il s'occupait des perfectionnements à apporter aux télescopes à vision directe.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE (avril 1903). — *Dibos* : Récents sondages de l'atmosphère pour la traversée du Sahara en ballon. — *Arrachard* : Quelques progrès récemment réalisés dans les machines à vapeur. — *Bénard* : Les phares du Sud de la Mer Rouge et leur installation.

— ANNALES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE (juin 1903). — *Belletrud et Mercier* : Perversion de l'instinct génésique. — *Meslier* : La hernie et les accidents du travail. — *Bouloumié* : Sauvegarde des eaux thermales et minérales. — *Régnier* : Rôle médico-légal de la radiographie et de l'électrodiagnostic dans la médecine des accidents du travail. — *Mosny* : La loi relative à la protection de la santé publique.

— JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS (juin 1903). — *Loua* : Les graphiques du Livre foncier de Paris. — *Cauderlier* : Note sur le calcul de la mortabilité. — *Belloin* : Chronique des questions ouvrières et de l'assurance sur la vie.

— REVUE DE GÉOGRAPHIE (juin 1903). — *Truffert* : Région du Tchad ; Le-Bahr-el-Ghazal et l'Archipel Kouri. — *Jean de la Peyre* : Les communications en Indo-Chine. Voies fluviales et voies ferrées. — *Claude* : Diego-Suarez, point d'appui de la flotte. — *Mury* : Mœurs et coutumes des Siamois : La naissance, le mariage, la mort. — *Brisse* : La régularisation des eaux du Nil.

— ANNALES DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE (2e série ; t. II, fasc. 1). — *Risler et Méry* : Contribution à l'étude du drainage et de l'irrigation. — *Arthaud-Berthet* : De la culture du noyer en France. — *Ricard* : De l'invasion des criquets dans les Charentes.

— ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'UNIVERSITÉ DE JASSY (mars 1903). — *P. Poni* : Recherches sur la composition des pétroles roumains. — *C. Nicolau* : Sur les intégrales particulières des équations différentielles linéaires. — *P. Bogdan* : L'influence des substances étrangères sur la solubilité de la phénilthiourée et de l'acide borique dans l'eau. — *P. Poni* et *N. Costachescu* : Action de l'acide azotique de différentes concentrations sous pression, sur l'isopentane. — *G. G. Longinescu* : Contribution à l'étude de la polymérisation des liquides organiques. — *C. Sumuleanu* : Sur l'aminovanilline. — *Hurmuzescu* : Sur les cohéreurs. — *Th. Nicolau* : Note sur une excursion 1902. — *V. C. Butzureanu* : Étude pétrographique et chimique sur les roches andésiques du massif éruptif Calimani-Pietrele Rosii-Lucaci. — *G. G. Longinescu* : Sur la polymérisation des corps organiques à l'état solide.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE COMMERCIALE DE PARIS (Tome XXV, 1903, fasc. 3, 4, 5 et 6.). — *Barthélemy* : Les points stratégiques commerciaux. — *Baye* : En Petite-Russie. — *C. Avon* : Du Congo au Tchad. — *J.-B. Roche* : Le Rio Muni. — *J. de l'Estoile* : L'Ariège et la houille blanche. — *Paul Bourge* : L'Archipel Anglo-Normand. — *P. Macey* : Une exploitation d'étain au Laos. — *Haas* : Les intérêts français en Chine. — La colonisation de la Sibérie. — *Marmier* : Le Transsaharien et la Tunisie. — Contribution à l'étude de la question de la main-d'œuvre en Afrique occidentale. — *B. du Chesnay* : Le pays de Makabana, dans le Haut-Niari. — *M. de Saint-Genès* : Le conflit de l'Acre. — *R. Radick* : Para, du Brésil.

SCIENTIFIC TRANSACTIONS OF THE ROYAL DUBLIN SOCIETY (avril, mai, septembre 1902). — *W. F. Barrett, W. Brown, and Hadfield* : On the Magnetic and Electric Properties of an extensive series of Alloys of Iron. — *Joly* : Some sedimentation experiments and theorie. — *Grubb and Howard* : Some new forms of geodetical instruments. — *Trouton* : The results of an electrical experiment, involving the relative motion of the Earth and Ether, suggested by the late professor Fitzgerald.

— THE JOURNAL OF MENTAL SCIENCE (avril 1903). — *Lewis C. Bruce* : Bacteriological and clinical observations on the Blood of Cases suffering from Acute continuous Mania. — *Edwin Goodall* : The Case of an unrecognised degenerate punished by the Law. — *Urquhart* : Nomenclature of mental diseases. — *Ernest W. White* : The Case and treatment of Persons of unsound mind in Private Houses and Nursing Homes. — *Outterson Wood* : Lunacy and the Law. — *Dawson* : Note on a New Case-Book Form. — *Conolly Norman* : Notes on hallucinations.

— LA CELLULE (tome XIX, 2e fascicule). — *Malengrean* : Sur les nucléines du thymus. — *Lebrun* : La vésicule germinative et les globules polaires chez les anoures. — *Bolles Lee* : L'éclairage et l'emploi du condensateur dans la micrographie histologique. — *Dumez* : Rapports du cytoplasme et du noyau dans l'œuf de *Cytherea* Chione L. — (Tome XX, 1er fascicule). — *Lebrun* : La vésicule germinative et les globules polaire chez les Batraciens. — *Schockaert* : L'ovogenèse chez *Thysanozoon Brocchi*. — *Bolles Lee* : Nouvelles recherches sur le Nebenkern et la régression du fuseau caryocinétique.

— ARCHIVES D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE (mai 1903). — *Grosmolard* : Criminalité juvénile.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE FRANCE (t. XXVIII, n° 3, 1903). — *Calves* : Description d'une nouvelle espèce de Bryozoaire cténostome du genre Alcyonidium Lamouroux. — *Gadeau de Kerville* : Sur les moyens employés par les oiseaux pour se faire comprendre de l'homme. — *Richard* : Sur l'état actuel du Musée océanographique de Monaco et les travaux qui s'y poursuivent. — *Portier* : Sur la température du *Thynnus alalonga*. — *Pic* : A propos du genre *Notoxus*. — *Herubel* : Sur la distribution et les affinités réciproques des Sipunculides. — *Hérubel* : Première contribution à la morphologie et à la physiologie comparées et à la biostatique des Sipunculides. — *Chevreux* : Note sur les Amphipodes recueillis par la « Princesse Alice » dans les eaux profondes de l'Atlantique et de la Méditerranée.

— BULLETIN DE L'INSTITUT CHIMIQUE ET BACTÉRIOLOGIQUE DE GEMBLOUX (avril 1903). — A. Peterman. — *A. Petermann* : Essai sur la durée d'une fumure verte. — *Ach. Grégoire* : Marche de l'absorption de l'acide phosphorique chez la betterave à sucre. — *Ach. Grégoire* : A quelle époque faut il récolter les féveroles fourrage ? — *E. Carpiaux* : L'œuf de poule. — *L. Palmans* : Essais de désinfection au moyen de la crésylatine.

— REVUE DE PSYCHIATRIE ET DE PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE (mai 1903). — *Vaschide* : Les recherches expérimentales sur les rêves. — *Leuridan* : Deux cas de délire de grossesse. — *Marchand* : Dosage de l'albumine du liquide céphalo-rachidien au cours de quelques maladies mentales et en particulier de la paralysie générale. — *Toulouse* : Organisation d'un service d'aliénés. Le recrutement des infirmiers. — *Sérieux* : La question des aliénés criminels en Norvège. — Intervention du pouvoir judiciaire dans le placement des aliénés. — Les concours jugés avant la lettre par un psychologue (Maine de Biran). — *Toulouse* : Les crimes des aliénés.

— Juin 1903). — *Thivet* : Congrès international de neurologie et de psychiatrie (session de Madrid, 1903). — *Dupré* : Amnésie sénile et fugues hystériques. — *Marchand* : Mesure des sensations gustatives. — *Toulouse et Vurpas* : Recherche du réflexe lumineux. — *Toulouse* : Organisation d'un service d'aliénés. — *Helvétius* : Du rôle de la mémoire dans l'esprit.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (mai 1903). — L'importance de la guerre de forteresse et l'organisation du génie. — Les grandes manœuvres impériales de Kourtk en 1902. — Études sur la guerre sud-africaine (1899-1900).

— REVUE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (mai 1903). — *Hauvette* : De l'étude du grec dans l'enseignement secondaire ; objet et méthode. — *Cartault* : Quelques réflexions sur la liberté d'enseignement. — *Picavet* : La thèse latine et le doctorat ès lettres. — *Duquesne* : L'organisation des études de droit en Allemagne à la suite du vote d'un code civil d'Empire. — *Lévy-Wogue* : Une expérience de méthode directe dans l'enseignement du latin.

— LA GÉOGRAPHIE (mai 1903). — *Martel* : XIVe et XVe campagnes souterraines (1901 et 1902). — *A. Chevalier* : Mission scientifique au Chari et au Tchad. — *Bons d'Anty* : L'œuvre géographique de la mission Hourst sur le haut Yang-Tsen.

— (Juin 1903). — *A. de Lapparent* : Sur une formation marine d'âge tertiaire au Soudan français. — *Destenave* : Exploration des îles du Tchad. — *Paquier* : Distribution géographique des forces hydrauliques dans le département de l'Orne et les départements voisins. — *Somerwein* : Réunion de la Commission de nomenclature subocéanique à Wiesbaden.

— ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES (mai 1903). — *Veillon* : Quelques expériences fondamentales sur les oscillations électriques. — *Guye* et *Bogdan* : Méthodes rapides pour l'analyse physico-chimique des liquides physiologiques. — *Ch.-Ed. Guillaume* : Les applications des aciers au nickel. — *Raoul Gautier* et *Henri Duaime* : Quelques chiffres relatifs aux « saints de glace ». — *Nakamura* et *Yoshida* : Études des seiches au Japon. Les seiches des lacs Biwa et Hakone.

— ARCHIVES DE MÉDECINE EXPÉRIMENTALE ET D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE (mai 1903). — *Cornil* et *Coudray* : Sur l'implantation de l'os mort au contact de l'os vivant. — *Zinno* : Les lésions des centres nerveux, produite par la toxine tétanique. — *Labbé* : Action des microbes sur l'hémoglobine du sang. — *Lenoble* : La conception des purpuras d'après leur formule anatomo-sanguine. — *Lumière* et *Chevrotier* : Variations dans la composition des urines du chien.

— REVUE DE CHIRURGIE (mai 1903). — *Tuffier* : Varices lymphatiques au cours de la grossesse. — *Quénu* et *Desmarest* : Désarticulation de la hanche pour sarcomes du fémur. — *Lannois* et *Lejars* : Résultats des opérations libératrices du nerf radial à la suite des fractures de l'humérus. — *Bérard* et *Patel* : Les occlusions intestinales par coudure de l'angle colique gauche. — *Lenormant* : Du traitement opératoire des plaies du diaphragme. — *Duval* : De la dilatation dite idiopathique du gros intestin.

— REVUE DE MÉDECINE (mai 1903). — *Rosenthal* : Nouveaux cas de broncho-pneumonie continue; remarques sur l'hospitalisation des pneumopathies. — *Féré* : Note sur la courbature comme équivalent épileptique. — *Péhu* : De la Nyclurie dans les affections cardio-vasculaires. — *Bichelonne* et *Boucarut* : Coup de fleuret dans l'orbite droit. — *Bonnet* : Sur la lésion dite sténose congénitale de l'aorte dans la région de l'Isthme.

— ARCHIVES DE PARASITOLOGIE (mai 1903). — *Roncali* : In torno al processo della sostituzione fibrosa dei tuberculonei del cervello ed alla natura ed estensione delle alterazioni che negli elementi nervosi della corteccia determinano i tumori intracranici. — *Grimbert* : Diagnostic des bactéries par leurs fonctions bio-chimiques. — *Binot* : Sur un bacille paratuberculeux isolé du beurre.

— REVUE DE L'ÉCOLE D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (mai 903). — *Vernes* : L'histoire des religions et l'Anthropologie. — *Bardon* et *Bouyssonie* : Un nouveau type de Turin. — *P. du Chatellier* : Un âge du cuivre ayant précédé l'âge du bronze a-t-il existé en Amérique? — Bracelets métalliques bulgares de forme antérieure à l'emploi des métaux. — Survivance de coutumes endogamiques de la vallée de la Garonne.

— ARCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (mai 1903). — *Dufour* : Bizerte et les établissements de la marine dans le Goulet et le Lac. — *Guézennec* : Considérations relatives à la suppression de la filtration de l'eau distillée sur les bâtiments. — *Torel* : Transformation momentanée d'une baignoire en étuve électrique à air chaud. — *Torel* : Accidents provoqués par les gaz délétères de la poudre sans fumée.

— (Juin 1903). — *Dufour* : Bizerte et les établissements de la marine dans le Goulet et le Lac. — *Tambou* : Nouvelle méthode d'analyse pour reconnaître la falsification des huiles.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (mai 1903). — *Charpentier* : Alimentation azotée d'une algue, le *Cystococcus humicola*. — *Morax* et *Marie* : Recherches sur l'abosorption de la toxine tétanique. — *Remy* : Contribution à l'étude des substances actives des sérums nouveaux; sur la pluralité des alexines. — *Marino* : Sur la non-existence des neutrophiles d'Ehrlich dans le sang de l'homme et du singe. — *Viala* : Les vaccinations antirabiques à l'Institut Pasteur en 1902.

— L'AÉROPHILE (juin 1903). — *Serpollet* : Appareil destiné à s'élever, à se soutenir et à se diriger dans l'atmosphère. — *Fonvielle* : Sur l'incendie spontané des ballons pendant l'atterrissage. — *Le Cadet* : L'électricité atmosphérique et les incendies de ballons. — *Renard* : La purification de l'hydrogène industriel par le froid. — *Tatin* : Équilibre vertical des aéronats. — *Pichon* : A propos des récentes expériences d'allègement. — Sur les expériences de M. Villard. — *Carelli* : Pesanteur et vitesse. — L'aéronat Gouttes.

— REVUE D'HYGIÈNE ET DE POLICE SANITAIRE (juin 1903). — *Poujol* : Sur le prélèvement des échantillons d'eaux destinées à l'analyse. — *David et Dureau* : État actuel de la désinfection des navires, carbonisation, sulfuration. — *Rolants* : La nitrification dans les lits bactériens aérobies. — *Astros* : Huit années de sérothérapie antidiphtérique à Marseille. — *Vincent et Salanone-Ipin* : La fièvre jaune, son étiologie et sa prophylaxie.

— SCIENTIFIC PROCEEDINGS OF THE ROYAL DUBLIN SOCIETY (juillet 1902). — *R. J. Moss* : On the adhesive and other Physical properties of certain Copper preparations used for spraying potato plants. — *T. Johnson* : Experiments in the prevention of smut (*Ustilago Avenæ*). — *G. H. Carpenter* : Injurious insects observed in Ireland during the] year 1901.

— (Février 1903). — *Harrtley* : On Haze, Dry Fog, and Hail. — *Wilson* : The Nebula surrounding Nova Persei. — *J. Joly* : Method of Observing the altitude of a Celestial object at Sea-at Nighttime, or when the Horizon is obscured. — *H. J. Seymour* : On the progressive dynamo-metamorphism of a Porphyritic andesite from county Wicklow. — *W. B. Wright* : Some results of glacial drainage round Montpelier Hill. — *H. J. Seymour* : On the occurrence of cassiterite in the Tertiary granite of the Mourne Mountains.

— AMERICAN CHEMICAL JOURNAL (mai 1903). — *Loevenhart and J.-H. Kaste* : On the catalytic decomposition of hydrogen peroxide and the mechanism of induced oxidations. Together with a note on the nature and function of catalase. — *Herbert N. Mc Coy* : Equilibrium in the system composed o sodium carbonate, sodium bicarbonate, carbon dioxide, and water. — *A. M. Clover* : The existence of hydrogen tetroxide. — *Heyward Scudder* : Identification of organic acids by their toluides.

Publications nouvelles.

— VERS LE POSITIVISME ABSOLU PAR L'IDÉALISME, par *Louis Weber*. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 7 fr. 50.

L'œuvre de la réflexion, l'œuvre idéaliste, a toujours sa place marquée à côté de l'œuvre de l'expérience, à côté de la connaissance positive de la nature, et l'on peut se demander si l'opposition qui se manifeste aujourd'hui entre la métaphysique et la science est un terme dernier du savoir. La répugnance qu'éprouve la spéculation *a priori* à s'incliner devant l'autorité de l'expérience tient peut-être, suivant l'auteur, à ce que l'idéalisme ne s'est pas suffisamment développé. Peut-être celui-ci, à condition d'être l'idéalisme absolu, fournira-t-il au positivisme, à la religion de la science, la base sur laquelle asseoir son *Credo*, en préparant un positivisme absolu que l'empirisme sera toujours incapable de fonder.

C'est cette possibilité que M. Louis Weber cherche à prouver dans son livre, en prenant d'abord l'idéalisme à son point de départ, en le conduisant jusqu'au terme de sa dialectique propre, et en interprétant ensuite l'expérience au point de vue de l'immanence que l'idéalisme absolu lui donne comme signification ultime. D'après lui, le positivisme ne supprime pas la métaphysique; sa formule est : Vers le positivisme par la métaphysique; il la croit plus efficace et plus conforme à

l'éducation et aux tendances de l'esprit théorique contemporain.

— MIMICRY SELEKTION, DARWINISMUS, par *M. C. Piepers*. — Un vol. in-8° de 450 pages; Leiden, E.-J. Brill, 1903.

L'auteur étudie les causes du mimétisme, qu'il trouve au nombre de sept principales :

1° L'existence d'un caractère commun à deux animaux; 2° L'homœogénésie. 3° Une descendance commune. 4° Un même processus d'évolution. 5° De mêmes mœurs. 6° Des variations dans les tissus cutanés. 7° Une identité de nourriture. Certains animaux, ajoute-t-il, changent leur pigment selon les circonstances dans lesquelles ils se trouvent placés (caméléons, céphalopodes). En remontant jusqu'au plus haut degré de l'échelle animale, nous trouvons l'homme qui possède particulièrement développée cette faculté : rougeur, pâleur, expression de visage variée à l'infini et volontairement, en sont les manifestations principales. Mais chez des animaux d'ordre inférieur vivant dans l'obscurité, ce changement de pigment s'observe aussi d'une façon remarquable. Ces ressemblances, comme les autres, que l'animal prend avec son entourage, le font parfois très facilement confondre par lui, avec la race voisine.

Tous ces divers changements proviennent en réalité d'une adaptation convenable de l'animal pour se défendre contre l'ennemi du dehors ou pour l'attaquer et le dévorer. C'est à quoi aident surtout les multiples métamorphoses du visage, des yeux, etc.

L'auteur tient cependant à dire, à l'encontre de la théorie darwinienne, que certains animaux présentent du mimétisme en vivant dans des pays tout à fait opposés. Certains le présentent, non pour le bien, mais pour le danger de leur vie, en se créant par là des pièges. Tel est le cas de la chenille du *Stauropus fagi, L.* par exemple.

— JANET SPIRITUALISMUSA; PHILOSOPHIAI MONOGRAPHIA, par *Juhász László*. — Un vol. in-8° de 284 pages; Budapest, Franklin-Tarsulat, 1903. — Prix : 6 k.

— L'ADMINISTRATION INTESTINALE DES MÉDICAMENTS, par *S. Bernheim*. — Une broch. de 96 pages; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 2 francs.

Enseignement, Congrès et Concours.

— CONGRÈS INTERNATIONAL D'HYGIÈNE ET DE DÉMOGRAPHIE en 1903. — Le XI° Congrès internationat d'hygiène et de démographie se tiendra cette année à Bruxelles du 2 au 8 septembre.

Il comprendra deux divisions : l'hygiène et la démographie.

— COMITÉ POUR L'INVENTAIRE MÉTHODIQUE DES RESSOURCES DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE. — Un groupe de personnalités scientifiques, politiques, coloniales et financières, réuni le 17 mars 1903, en commission d'études, sur l'initiative de l'*Union Coloniale française* et sous la présidence de M. Berthelot, de l'Institut.

Après avoir considéré : que l' « Afrique occidentale française » est à la fois la plus rapprochée et, dans son ensemble, la plus jeune de nos colonies; que sa superficie totale est passée, en ces dix dernières années, de 1 500 000 kilomètres carrés à 4 000 000 de kilomètres carrés; que, dans le même laps de temps, son mouvement commercial général s'est élevé de 42 à 141 millions de francs; que l'essor de son développement économique est étroitement lié à celui de nos autres possessions africaines, dont la jonction territoriale vient d'être réalisée : Algérie, Tunisie, Tchad, Oubanghi, Congo; que, malgré le grand nombre de missions topographiques, administratives ou militaires, qui ont parcouru l'Afrique occidentale française, nous n'avons encore qu'une connaissance imprécise et restreinte de son sol, de son climat, de ses habitants, de ses productions et de ses besoins; qu'il y a pour la science, pour l'industrie et pour le commerce français, un intérêt majeur à remplacer la notion vague et confuse qui résulte de témoignages isolés, non contrôlés, et d'efforts dispersés, par une conception précise, scientifique, méthodiquement acquise de la valeur réelle de ces régions; qu'une enquête de cette nature est un pas indispensable sur le chemin de la colonisation vraie et qu'il importe de la commencer sans retard, de façon à posséder des renseignements exacts et pratiques au moment où l'achèvement des voies ferrées en construction ouvrira définitivement à la pénétration économique européenne les hauts plateaux du Sénégal, du Niger, du Bandama et des Volta; que cette enquête, pour être féconde et sûre, nécessite, tant en France qu'en Afrique occidentale, le concours de techniciens préparés à ces recherches spéciales par leurs occupations professionnelles.

A décidé de poursuivre la réalisation d'une enquête scientifique et économique sur les ressources de l'Afrique occidentale française.

A cet effet, sur les conseils et avec l'appui du ministre des Colonies, il a été constitué à Paris, 44, rue de la Chaussée-d'Antin, un « Comité pour l'inventaire méthodique des ressources de l'Afrique occidentale française. »

Se plaçant sous le patronage du gouvernement français, ce comité compte fonctionner sous les auspices et avec le concours effectif du gouvernement général de l'Afrique occidentale française, des grands corps savants, des sociétés scientifiques et coloniales, des chambres de commerce, des compagnies commerciales, des établissements de crédit, des syndicats industriels, etc., etc., qui s'intéressent au rayonnement intellectuel et économique de la France.

Le Comité comprend, actuellement, comme membres : MM. Berthelot, E. Levasseur, Eug. Étienne, Ed. Perrier, Guillain, P. Leroy-Beaulieu, Mercet, Le Chatelier, Chailley-Bert, P. Bourde, L. Ollivier, G. Binger, A. Berthelot. Le Comité prévoit encore l'adjonction de plusieurs autres personnes.

Le Comité se propose de susciter un vaste courant d'études, portant sur tous les sujets qui — directement ou indirectement — peuvent intéresser la prospérité de l'Afrique Occidentale française et contribuer à mettre en relief ses richesses utilisables.

Pour atteindre ce but, le Comité a recours aux moyens suivants :

I. Il fait appel au concours d'un certain nombre de *spécialistes français* (savants, économistes, industriels, ingénieurs, médecins, commerçants, etc.) qui, constitués en un « Groupe d'études », sous la direction générale de M. Edmond Perrier, voudront bien participer à l'étude complète des documents, spécimens, échantillons de toute nature recueillis en Afrique.

II. Il fait assurer la collecte de ces documents en Afrique et leur transmission régulière en France, par un *délégué général*, spécialement accrédité auprès de M. le gouverneur général, pour diriger l'ensemble des recherches à entreprendre. Ces recherches sont assurées par deux éléments différents :

D'une part, les renseignements et documents qui peuvent être recueillis sans préparation spéciale seront demandés, soit par l'intermédiaire des gouverneurs des colonies, aux divers fonctionnaires et officiers en service là-bas, soit directement aux commerçants et colons de bonne volonté; enfin des missions spéciales, envoyées de France ou constituées en Afrique (lorsque les éléments nécessaires s'y trouveront), seront chargées d'aller procéder sur place aux recherches qui nécessitent des connaissances techniques.

III. Le Comité assurera, en France, la publication de tous les travaux importants avec l'aide des diverses Revues techniques et des Bulletins s'occupant de questions coloniales.

Études à entreprendre. — I. Travaux préparatoires : réunir et colliger les ouvrages et publications de toutes sortes ayant trait à l'Afrique Occidentale; consulter, à titre documentaire, les nombreux rapports qui existent en France ou en Afrique, disséminés dans les divers postes; préparer des fiches de renseignements et des brochures explicatives indiquant les conditions particulières de certaines recherches.

II. Programme général des études à entreprendre : quatre grandes classes de recherches sont admises :

1° Sol et climat : *a*) *Géographie :* combler les lacunes des cartes, établir une esquisse hypsométrique, noter de nouvelles longitudes, latitudes et altitudes. — *b*) *Météorologie :* observations magnétiques, barométriques, pluviométriques, hygrométriques, thermométriques, etc.; carte climatérique. —

c) *Hydrographie:* régime des eaux, barrages, houille blanche, hydrologie, hydroscopie. — d) *Géologie :* Échantillons du sol et sous-sol, minéralogie, paléontologie, terres cultivables et limons.

2° Végétaux : a) *Inventaire général des plantes :* herbiers. — b) *Plantes utiles :* modes indigènes d'exploitation et d'emploi, industries indigènes, usages commerciaux, coefficient de fréquence, aires d'expansion, prix de vente, prix de revient. — c) *Recherches spéciales :* plantes tinctoriales, textiles, oléagineuses, à latex, médicinales, essences forestières. — d) *Introduction d'espèces nouvelles :* reboisement, récolte des plantes, bulbes, graines.

3° Animaux : a) *Mammifères :* animaux sauvages, animaux domestiques (distribution géographique, mode d'utilisation, mode d'élevage, pelleterie, portage animal, introduction de races nouvelles, médecine vétérinaire), protection de l'éléphant. — b) *Oiseaux :* plumasserie, gibiers, rapaces, oiseaux de basse-cour, élevage de l'autruche. — c) *Reptiles :* serpents, caïmans. — d) *Poissons :* pêches maritimes et fluviales, utilisation commerciale, espèces toxiques. — e) *Invertébrés :* insectes utiles et nuisibles, moustiques, parasites des animaux et de l'homme, termites.

4° Hommes : a) *Anthropologie :* anatomie, physiologie, anthropométrie. — b) *Démographie :* statistiques diverses, recensement. — c) *Ethnographie :* linguistique, sociologie (monographie de chaque tribu ou famille, us et coutumes, industries, cultures, vêtements, parures, cérémonies, jeux, beaux-arts, productions); droit privé, criminel et public, psychologie (croyances, pratiques religieuses, tradition — d) *Ethnologie :* rapports des races noires entre ell — e) *Archéologie :* légendes, sépultures, manuscrits. — f) *cine :* anatomie et physiologie pathologiques, maladies ciales aux Noirs, acclimatement des Européens, hygiène vée et publique, prophylaxie des maladies endémiques, sanitaire.

Toutes ces études seront complétées par la formati collections, la réunion de documents, la capture de spéci vivants, la préparation d'herbiers ou de pièces zoologi la récolte d'échantillons divers et la prise d'un grand no de photographies, etc., etc.

M. Barot, ancien médecin militaire, a été choisi p Comité comme délégué général en Afrique.

Le nombre des spécialistes, chargés de mission, mis disposition du délégué général, sera variable et proport aux ressources financières du Comité.

Les groupes ou sociétés qui voudraient adjoindre un nicien à l'une des missions organisées par le Comité b cieront des avantages pécuniaires qu'entraine l'organis rationnelle de la vie en commun aux colonies : ils pe être ainsi assurés que la dépense annuelle ne dépasser la somme de 10 000 francs.

Le Comité se propose d'orienter les premières reche spéciales vers les territoires du Centre Occidental Afr dont la connaissance intéresse le plus immédiatement lonisation française, et de faire commencer les travau Afrique avant la fin de l'année 1903.

Bulletin météorologique du 4 au 10 juillet 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 4	763mm,2	16°,6	9°,3	23°,8	N.-N.-W. 2	0.0	Beau.	2° M. Mou.; 4° P. du Midi; 7° Bodo: 8° Stornoway.	32° Cotte; 37° Aumale Biskra, Lagh.; 35° M
☉ 5	758mm,3	17°,6	10°,6	23°,6	Calme.	0,7	Nuageux.	2° M. Moun.: 5° P. du M.: 7° Bodo, Vienne, Stornoway.	38° I. Sang.; 37° Aumal Madrid, Biskra; 35°
☾ 6	755mm,4	16°,5	14°,4	21°,2	W. 4	0.5	Nuageux.	2° P. d. M.: 5° Bodo, Christiansund; 7° Stornoway.	38° I. Sanguin.; 37° Bi 36° Laghouat; 34° Bri
♂ 7	760mm,3	14°,4	8°,9	21°,2	N.-W. 3	0.0	Assez beau.	0° P. d. Midi, M. Mounier; 2° M. Ventoux: 4° Stornoway.	34° I. Sanguin.; 42° Bi 38° Laghouat; 34° M
☿ 8	763mm,6	16°,5	8°,0	23°,3	N.-N.-W. 4	0.0	Assez beau.	—3° M. Moun.:—1° P. du M.: 0° M. Vent.: 7° Bodo, Hern.	26° Lorient; 37° Biskr. Laghouat; 33° Lisbon
♃ 9 P. L.	764mm,5	18°,1	15°,2	22°,7	N. 2	0.0	Assez beau.	—2° M. Moun.: 1° M. Vent.; 2° P. du Midi: 7° Arkangel.	35° Iles Sanguin., Bi 36° Laghouat; 30° M
♀ 10	766mm,0	18°,4	11°,1	24°,9	N.-E. 3	0,0	Beau.	0° M. Moun.; 3° P. d. Midi. M. Ventoux: 7° Arkangel.	35° Iles Sang.; 36° M 33° Biskra; 31° Lisb
MOYENNES.	761mm,61	16°,87	11°,07	22°,96	TOTAL	1.2			

REMARQUES. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 17°,4 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 42mm au Cap Béarn, 24mm au Mont Aigoual, 28mm à Stornoway, 46mm à Berne le 5; 39mm à Trieste, 38mm à Oxo, 26mm à Budapest le 6; 22mm à Munster, 20mm à Trieste, le 7; 26mm à Cracovie, 24mm à Hernosand, 20mm à Francfort-sur-Mein le 8; 39mm à Vienne, 26mm à Prague, 22mm à Breslau le 9; 78mm à Cracovie, 27mm à Vienne et à Varsovie, 23 à Breslau, le 10. — Orages au Puy de Dôme et au Mont Aigoual le 4; au Puy de Dôme le 6. — Eclairs à Perpignan, Lyon, Saint-Genis, Cap Béarn, Mont Aigoual le 5.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et noyée dans ses rayons, passe au méridien le 18 à 11h25m45s du matin. — L'éclatante *Vénus*, la bri *Vesper*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, continue à éti à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son poir minant à 3h5m3s du soir. — *Mars* illumine de ses feu geâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située de l'*Épi* pendant la première moitié de la nuit et arriv plus grande hauteur à 5h29m53s du soir. — L'éclatant *J* et la pâle *Saturne* brillent pendant un peu plus de la se moitié de la nuit et passent au méridien à 3h58m18s et 0h du matin. — Le 18, *Vénus* passe par son nœud desce — Le 19. *Mercure* est au périhélie ou au point de son le plus rapproché du Soleil. — Le 24, entrée du Solei le signe du *Lion*; conjonction de la Lune et de *Merc* N. L. le 24.

B. L

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD Imp. des *Deux Revues*, 19, rue des Saints-Pères. — 43583. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DUMO

REVUE

SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 4 — 4e SÉRIE — TOME XX — 25 JUILLET 1903

MATHÉMATIQUES

La relativité de l'espace euclidien.

INTRODUCTION

Toutes les sciences peuvent, en quelque sorte, être nsidérées comme des instruments qui nous aident à chercher les qualités apparentes ou possibles de l'Unirs dont nous faisons partie, à établir nos conceptions à sujet, ou, si on le préfère, notre théorie de la conissance.

Pour faire un usage utile de ces instruments, il imrte, non seulement d'en connaître le maniement, mais core de savoir justement ce qu'ils sont capables de nner, afin de ne pas les employer à tort, dans un but 'ils ne sauraient remplir, ce qui retirerait à nos nceptions toute valeur positive.

Il y a donc lieu, sinon d'établir entre les sciences une ssification toujours difficile et souvent arbitraire, au oins de les distinguer quant à leur origine et à leurs oyens, car c'est de là que dépendront les conséiences.

J'ai déjà essayé de l'indiquer (1) en montrant que l'*obvation*, l'*expérience* et le *raisonnement* sont les trois océdés à notre disposition qui, isolément ou combinés, nt à l'origine de toutes les sciences.

On se bornera, dans cet article, à considérer le cas rticulier de la géométrie euclidienne, science expérintale à son origine, où le raisonnement ne sert que ide à l'expérience, qui doit rester dans son domaine pre, sous peine d'entraîner à des notions inexactes, tradictoires aussi avec celles de la géométrie abste, basée uniquement sur le raisonnement pur. On se pose donc d'examiner la signification précise que s devons attribuer à la géométrie euclidienne, et par séquent à l'espace euclidien ou sensible, tel que nous rons réellement nous le représenter.

L'IDÉE D'ESPACE

La conception de l'espace pouvait sembler nécessairement conforme aux déductions de la géométrie euclidienne, aussi longtemps qu'elle gardait celle-ci pour unique fondement; les idées émises par Gauss il y a plus d'un siècle (1792), complétées par les recherches de Lobatchewski (1793-1856), Bolyai (1802-1860), Riemann (1826-1866), et depuis lors par celles de nombreux savants, ont modifié et développé dans une mesure importante nos idées à ce sujet.

Les définitions purement nominales de la géométrie correspondent au concept de l'espace, mais il n'en est pas de même pour les idées fondamentales de construction dans l'espace, servant à la détermination des objets qui y sont situés, basées sur les axiomes faits d'expérience indémontrables par le raisonnement; cette distinction est absolument nécessaire.

Pour relier ensemble les définitions et les axiomes dans un rapport logique, il est indispensable que les données soient les mêmes de part et d'autre. Les définitions étant plus générales, on peut les restreindre d'abord dans les limites du relatif et de l'expérience, qui correspondent aux axiomes; c'est ainsi que la géométrie euclidienne s'établit sur une base absolument logique et certaine, et que ses déductions n'auront rien d'arbitraire si elle ne sort pas de son domaine purement expérimental. Il est donc bien entendu que les définitions comme les axiomes de cette géométrie correspondent seulement aux lignes, aux surfaces et à l'espace qui font l'objet de notre expérience.

Si maintenant on veut conserver aux définitions

(1) *Essai sur l'Hyperespace.*

leur valeur totale, il faut distinguer et faire disparaître ceux des axiomes qui ne sont pas entièrement d'accord avec le concept de l'espace, pour en déduire les conséquences possibles. On arrive ainsi à une géométrie purement déductive ou abstraite, comparable en quelque sorte à l'algèbre, ayant par elle-même une valeur propre et ne s'appuyant pas sur la géométrie expérimentale ou euclidienne, qui n'en est que le cas particulier, répondant à la possibilité de notre expérience actuelle.

Il importe de distinguer nettement ce qui est du domaine de l'expérience, de ce qui appartient seulement à la raison; c'est la confusion de ces deux points de vue qui semble la cause principale des contradictions apparentes entre les différentes branches de la géométrie et de la difficulté que les hommes éprouvent souvent à se comprendre.

L'espace euclidien ne conserve plus qu'une place particulière au milieu de tous ceux que nous pouvons imaginer; la géométrie d'Euclide n'est plus qu'une partie seulement de la géométrie générale, la seule, il est vrai, qui importe au point de vue pratique, puisque l'espace produit de notre expérience est le seul que nous puissions représenter d'une manière distincte; les autres géométries n'en prennent pas moins, comme il semble, la part prépondérante au point de vue philosophique.

Malgré les déductions rigoureusement logiques et sans contradiction possible des géométries non euclidiennes, beaucoup de géomètres éminents leur refusent encore toute valeur; leur opinion peut se résumer en celle de M. Bonnel, qui, dans son remarquable ouvrage, *les Atomes et hypothèses dans la géométrie*, déclare (p. 15), « que ce n'est pas de la science, c'est le roman de la science ». On empruntera à ce savant des arguments de grande valeur et purement euclidiens, pour définir la véritable place de la géométrie d'Euclide et chercher à démontrer qu'à côté d'elle les autres géométries, qui portent les noms de Riemann et de Lobatchewski, sont admissibles au même titre par la raison. La première est assez simple et facilement imaginable, puisqu'elle ressemble à la géométrie de la sphère; il n'en est pas de même pour la seconde, tout aussi logique cependant, car la conception de courbure négative paraît tout d'abord étrange, prête à la confusion et semble d'ailleurs entièrement subjective, donc inexacte, au point de vue absolu.

On cherchera à établir d'abord la notion de l'espace tel qu'il nous est révélé par l'expérience seulement maintenue dans ses limites formelles, puis à montrer qu'au delà de ces limites, d'autres espaces différents sont encore possibles et même probables, puisque notre espace sensible n'est qu'un cas particulier de ces derniers.

On reproche à la géométrie générale, et principalement à cette partie qui concerne les surfaces et les lignes à courbure dite négative, de ne pouvoir fournir de représentations, même approchées, des figures analogues à celles que nous présente la géométrie euclidienne; on dit aussi que les définitions ne sont pas conformes aux conceptions distinctes de l'esprit. On pourrait répondre que les raisonnements ne s'appliquent qu'aux idées, non aux figures forcément inexactes, et que des êtres, doués d'une autre sensibilité que la nôtre, pourraient sans doute imaginer d'autres représentations; mais il importe de se demander aussi, si l'idée que nous nous faisons de la ligne droite, du plan et de l'espace, est bien conforme, non pas à la réalité même que nous ne pouvons pas connaître, mais conforme seulement à nos facultés de sensation et d'expérience.

Le but de cet article est d'essayer de convaincre les euclidiens intransigeants que l'espace n'est pas nécessairement tel que nous savons le mesurer, que celui-ci n'est qu'une hypothèse possible répondant, il est vrai, à notre expérience, au milieu de beaucoup d'autres. Pour détruire cette objection que les géométries non euclidiennes, conçues par notre raison, ne se rapportent cependant à rien de sensible ni même d'imaginable pour nous, on interprétera leurs conceptions, pour essayer d'arriver à une représentation relative des lignes, des surfaces et des espaces qui les concernent, en rapport avec leurs propriétés, mais relativement à nous, sans prétendre d'ailleurs à une identification complète.

On ne se dissimule pas que le rôle de conciliateur entre les deux camps ennemis, euclidiens et non euclidiens, est assez délicat; on essaiera cependant, en se plaçant au point de vue exact de la sensation et de l'expérience, c'est-à-dire purement euclidien, d'arriver comme conséquence logique aux résultats de la géométrie générale, qui paraîtront ainsi comme le complément nécessaire et indispensable de la géométrie d'Euclide.

LA GÉOMÉTRIE EUCLIDIENNE ET L'IDÉE DE L'INFINI

La géométrie euclidienne n'est pas une science de raisonnement pur, fondée uniquement sur des vérités nécessaires; elle établit ses principes par l'expérience, car elle a pour objet l'étude de l'étendue concrète qui répond d'une certaine manière à nos sensations; il n'est pas besoin d'y insister, nul ne semble en douter maintenant. M. de Freycinet l'a démontré une fois de plus et d'une manière magistrale dans son récent ouvrage : *De l'expérience en géométrie*. Mais notre expérience est toute relative à nos sensations, à nos moyens d'action forcément limités; les définitions, comme les axiomes de cette

géométrie, ont donc une portée toute subjective, et c'est ce qui a permis à M. Poincaré, envisageant la question au point de vue absolu, d'appeler les axiomes de simples conventions, ou des définitions déguisées. Les axiomes sont en effet rendus nécessaires pour nous, par la nature même de nos sensations, et conservent le caractère de relativité de ces dernières.

On ne saurait donc sans contradiction, et comme le voudraient certains géomètres, accorder aux conclusions de la géométrie euclidienne une portée objective, puisque le point de départ en est purement subjectif, c'est-à-dire fondé sur nos sensations, sur notre expérience, qui ne nous permettent pas de voir au delà de la surface des choses; fait d'autant plus exact ici, que notre perception de l'espace s'appuie presque exclusivement sur les notions visuelles. De plus, le caractère purement expérimental de la géométrie étant nettement admis, il semble logique de le conserver tel dans toutes les définitions, les axiomes et les notions quelconques dont elle peut faire usage; autrement ce serait errer à l'aventure au delà de son domaine propre et tomber dans la confusion.

L'oubli de ces principes conduit en effet à généraliser les conséquences de cette géométrie, à les croire absolument et uniquement vraies, au delà des faits de sensation qui leur ont donné naissance. Il en résulte nécessairement une contradiction manifeste avec les nouvelles idées spatiales, provenant de la géométrie générale, et cette contradiction ne peut disparaître que si on rend à chaque conception sa juste valeur, sans aller au delà, en oubliant le point de départ.

C'est ainsi qu'envisageant ordinairement le seul espace sensible, nous sommes amenés à remplacer le concret par l'abstrait, le relatif par le réel, et cette habitude établie par notre nature même, par une sorte d'hérédité, encouragée aussi par l'éducation, devient comme une routine inconsciente où notre jugement ne cherche plus à distinguer la véritable origine des idées.

Ces contradictions intimes, où s'égare l'entendement humain par la considération des faits de l'expérience, sont amenées souvent et toujours puissamment aidées par l'usage des mots employés à tort ou détournés de leur sens. Dans son classement bien connu des erreurs de notre jugement, François Bacon donne l'importance principale à la troisième classe, *idola fori*, qui proviennent de l'emploi des mots. Cette cause d'erreur est, à mon avis, l'origine de toutes les objections contre les géométries non euclidiennes, et la plus importante, que nous examinerons d'abord, est l'emploi du mot *infini* qui ne saurait se justifier dans une science expérimentale, et dont l'idée d'ailleurs ne doit pas être attribuée à Euclide; l'infini n'est pas le produit de notre expérience, mais au contraire celui de notre seule raison.

Que l'espace à trois dimensions dont nous avons l'intuition, nous paraisse réel ou simplement idéal, infini ou seulement illimité, lorsque nous l'envisageons au point de vue géométrique ordinaire, que nous voulons mesurer les corps qui y sont contenus et les distances qui les séparent, nous devons forcément rester en dedans des limites de l'infiniment petit et de l'infiniment grand, car notre expérience ne va pas au delà de ces deux bornes et ne saurait les dépasser. L'idée de l'infini, appliquée à l'espace, semble évidemment naturelle; nous ne pouvons nous empêcher de considérer l'espace comme infini, et des raisonnements assez subtils et spécieux sont nécessaires pour essayer de se convaincre du contraire. Si même notre espace était comparable à ce qu'est par exemple la surface d'une sphère, il serait pour nous comme illimité, et continuerait, mais à tort, à nous paraître infini; il serait forcément contenu dans un autre espace d'ordre supérieur, et l'étendue absolue ne peut sembler pour nous autrement que réellement infinie.

Cette idée reste donc juste, mais l'application que nous en faisons à la science de l'espace n'est pas rationnelle, car on confond de parti pris l'infini avec l'infiniment grand. En résumé, l'idée de l'infini est virtuellement vraie, mais le jugement qui applique cette idée à l'espace géométrique, espace sensible, est inexact; l'espace que nous voulons mesurer ne peut avoir l'attribut d'infini parce que l'infini n'est pas une grandeur et ne se mesure pas. Une grandeur mathématique est celle qui est susceptible d'augmentation ou de diminution; l'idée d'une grandeur finie nous est fournie par l'expérience, car nous ne touchons ou ne voyons que des formes finies; l'imagination permet encore de saisir assez facilement le rapport entre le fini et l'indéfiniment grand, ou l'indéfiniment petit, mais ne suffit pas à distinguer ce qui peut être au delà; les bornes de notre connaissance sensible sont d'une part l'indéfiniment petit, d'autre part l'indéfiniment grand. S'il n'est pas interdit de se risquer au delà, ce n'est plus que le raisonnement pur qui peut nous y conduire; il ne faut pas l'oublier.

Nul n'ignore les services immenses que la notion des infiniment petits a rendus à la science mathématique, et par suite à toutes les sciences qui ont quelque lien avec elle; depuis Descartes, Leibnitz et Newton, les progrès ont été considérables et sans cesse renouvelés. Ces quantités qui peuvent décroître au delà de toute limite et dont le degré de petitesse peut être évalué, puisqu'on considère des infiniment petits des divers ordres, ne doivent ce-

pendant jamais atteindre zéro. Rien de semblable ne parait avoir été fait en ce qui concerne l'infiniment grand, et dans la géométrie on conserve souvent encore l'habitude de confondre l'infiniment grand, qui est l'inverse de l'infiniment petit, avec l'infini qui est l'inverse du zéro. Cependant l'intervalle, qui sépare l'infiniment grand de l'infini, est lui-même infini ; il se trouve rempli par tous les infiniment grands d'ordre supérieur, qui sont les inverses des infiniment petits correspondants.

Nous ne pouvons absolument pas, comme quantité ou mesure, atteindre ni concevoir le zéro, qui n'est rien, non plus que l'infini, qui en est l'inverse. Ces deux expressions ne sont ni des quantités, ni des mesures, les symboles, 0, ∞, qui les représentent, n'expriment réellement qu'une disparition de toute quantité.

M. Bonnel a exposé très clairement ces principes [1], les a rendus sensibles en quelque sorte ; il a établi, par sa conception ingénieuse de l'atome et du tome, le véritable fondement de la géométrie expérimentale, mais ne semble pas en avoir déduit toutes les conséquences possibles ; il néglige les infiniment petits des divers ordres, qui sont les produits de la raison, non de l'expérience, et reste ainsi obstinément confiné dans la géométrie euclidienne. Il établit que toute grandeur décroissant indéfiniment ne peut atteindra zéro, sans passer par une dernière valeur préalable, pour laquelle elle n'a rien de plus petit qu'elle, si ce n'est zéro, et qu'il appelle l'*atome de grandeur*. Inversement, une grandeur indéfiniment croissante atteint forcément une dernière valeur limite, la plus grande qu'on puisse lui assigner et qu'il appelle le *tome de grandeur* ; le tome est la conséquence et l'inverse de l'atome. Cette idée tire son origine essentielle de l'observation : si elle ne saurait valoir d'une manière complète dans le domaine abstrait, elle a du moins sa valeur propre dans la géométrie euclidienne, mais n'atteint pas au delà, alors que l'observation devient impuissante. Si l'atome est indéniable en géométrie euclidienne, on ne saurait dire cependant qu'il existe d'une manière absolue, c'est un infiniment petit que la sensation sait arrêter justement à point nommé pour en faire usage.

Les raisonnements de M. Bonnel sont absolument exacts et rigoureux : tout ce qu'on peut leur objecter, c'est qu'ils sont relatifs à nos sensations, à nos moyens d'action humains ou subjectifs, mais c'est en même temps ce qui en fait la valeur, car si nous voulons deviner et chercher au dela de ce que nous pouvons connaître par l'expérience, il faut, sans aucun doute, nous établir, solidement et sûrement d'abord, sur le fondement inébranlable de ce que nous pouvons réellement connaître.

L'atome et le tome ne suppriment pas les conceptions légitimes du néant et de l'infini, ils fixent les limites de la grandeur mesurable, en nous indiquant seulement où elle commence et où elle finit. Si nous désignons avec M. Bonnel l'atome par α, le tome par ω, nos conceptions, en géométrie euclidienne du moins, ne peuvent se mouvoir qu'entre l'atome et le tome de grandeur, entre α et ω, et non pas entre 0 et l'∞.

Mais il ne suffit pas d'avoir ainsi tracé des limites, et banni l'infini du domaine expérimental, il faut encore observer avec soin ces principes dans la suite des raisonnements. Le cercle le plus grand possible, ou cercle tome, est, pour M. Bonnel, celui dont la circonférence atteint le tome de longueur, ou l'infiniment grand ; si l'on suppose, dit-il (p. 182), « que le rayon du cercle tome augmente d'aussi peu qu'on le voudra, la circonférence doit devenir plus grande que le tome absolu, et, par suite, infinie. On peut exprimer ce résultat en disant que la circonférence se confond alors avec sa tangente ».

Nous n'avons pas le droit, dans la géométrie expérimentale, de passer ainsi de l'infiniment grand à l'infini, car l'intervalle, nous le savons, est lui-même infini. L'idée de tome exclut l'idée d'infini dans le domaine sensible : nous ne pouvons concevoir qu'une quantité, si grande soit-elle, augmente au point de devenir infinie : donc, si notre droite était la droite absolue, de rayon de courbure infini, la circonférence n'arriverait jamais, pour nous, à confondre réellement tous ses points avec elle. Mais si cela peut nous paraître ainsi, c'est que cette tangente, que nous traçons, n'est pas la droite absolue, mais une droite relative dont le rayon est le tome de grandeur : de sorte que la courbure de notre droite, de notre plan, de notre espace sensible même, ne peut pas être pour nous, c'est-à-dire pour notre sensation et notre expérience relative, $\frac{1}{\infty}$ ou zéro, mais seulement $\frac{1}{\omega} = \alpha$ indéfiniment petite ou égale à l'atome de grandeur.

LA LIGNE DROITE ET LE PLAN

Si cependant on veut considérer la ligne droite et le plan comme des conceptions idéales et limites d'une circonférence et d'une sphère dont les rayons seraient devenus réellement infinis, ceci est légitime en soi, mais ce qui l'est beaucoup moins, c'est d'attribuer ces qualités aux lignes que nous appelons droites et aux surfaces que nous appelons planes, confondues inconsciemment, par un artifice du langage (*idola fori*) avec la droite et le plan absolus que

[1] *Les atomes et hypothèses dans la géométrie.*

nous ne connaissons pas et ne pouvons pas connaître autrement que par abstraction. L'idée ainsi généralisée devient fausse, car elle sort des limites de l'expérience. La ligne et la surface que nous appelons droite et plan, ne sauraient être confondues, en tant que conceptions exactes, avec la droite et le plan de courbure rigoureusement nulle, que nous pouvons imaginer, qui ne sont pas des produits de la sensation et de l'expérience, mais du raisonnement pur.

Cela contrarie évidemment toutes les idées établies en nous par l'hérédité, l'habitude et l'éducation, qu'il puisse exister une droite absolue plus droite et plus courte que notre droite, et un plan absolu vis-à-vis duquel notre plan paraîtrait courbe; nous nous retrouvons ainsi cependant d'accord, et par une voie purement euclidienne, avec les déductions de la géométrie de Lobatchewski, et ce n'est pas seulement une droite, mais une infinité de droites plus courtes que la nôtre qu'il est ainsi possible d'entrevoir. Il importe cependant d'ajouter que la différence ne pourrait se manifester, sans doute, que pour des distances excessivement grandes, et que dans la pratique, en dehors de ces distances, notre droite se confond sensiblement avec la droite absolue.

Si l'on veut objecter que la ligne droite et le plan sont des conceptions absolues en elles-mêmes, que nous avons le droit de former en dehors de la réalité sensible, nous l'admettons parfaitement, mais nous entrons alors dans la géométrie abstraite, nous sortons de la géométrie euclidienne qui repose sur la sensation et l'expérimentation. Il importe de ne pas confondre ces deux domaines et de les séparer nettement pour éviter tout risque d'erreur.

Il n'est pas possible de dire, non plus, que nous pouvons admettre, pour notre droite ou notre plan, une courbure nulle, vu que nous pouvons avoir l'idée de cette courbure. Si le zéro, en effet, nous semble plus près de nous que l'infini, comme, en tant que grandeur, il est l'inverse de celui-ci, il ne peut, non plus que lui, être atteint; c'est la limite où toute quantité s'évanouit absolument et cesse d'exister; nous ne pouvons envisager comme quantité ce qui n'en est plus une, et franchir la borne de l'infiniment petit; l'intervalle qui sépare celui-ci du zéro contient une infinité de valeurs possibles.

Enfin, pour essayer d'expliquer comment notre connaissance est ainsi forcément bornée, même pour les choses qui nous paraissent les plus simples, comme la ligne droite et le plan, on citera cette opinion de M. Le Dantec (1) : « Les opérations mentales seront également limitées par la nature des mécanismes qui composent le cerveau et par la variabilité restreinte de l'agencement de ces mécanismes. C'est là une chose indiscutable, mais c'est aussi une chose qu'il nous est bien difficile de nous figurer, surtout parce que nous avons la conviction héréditaire que la pensée est quelque chose d'éminemment libre et indépendant du corps. »

D'où nous viennent d'ailleurs les idées de droite et de plan, et comment nous les représentons-nous? Le concept de la ligne droite répond à un grand nombre de phénomènes, dit M. de Freycinet (1) : « Qui n'a tendu un fil entre ses mains ou n'a vu les travailleurs se servir du fil à plomb? Qui n'a admiré les arêtes de certains cristaux, soit naturels, soit artificiels? » Ce sont là, à la vérité, des concepts très limités. Avons-nous le droit de les généraliser, non seulement dans l'infiniment grand, mais même au delà? Quant à la rectitude du rayon lumineux, ce n'est qu'une hypothèse, qui présuppose en outre l'homogénéité du milieu.

Pour le plan, ce n'est que très relativement et sur une faible étendue, qu'il est possible de l'assimiler à la surface des eaux tranquilles, nécessairement sphérique. Lorsque nous voulons étendre nos perceptions, nous ne voyons, nous ne saisissons par les sens, et la nature ne nous présente en tous cas, que des lignes ou des surfaces plus ou moins courbes. On veut essayer cependant de généraliser ce concept très limité et relatif en lui donnant les attributs de nécessaire et de logique; c'est aller beaucoup trop loin: si nous avons le droit de généraliser, il faut, encore une fois, rester dans les limites que nous impose notre nature. L'homme, être fini, ne doit pas, comme le dit Gauss (2), « s'aventurer à vouloir traiter quelque chose d'infini comme un objet donné et susceptible d'être embrassé par ses forces de compréhension habituelles ».

Sur la surface de la terre, nous traçons des lignes droites, nous voyons des plans qui, vu leur faible étendue, peuvent différer assez peu de la droite et du plan absolus, mais ces notions ainsi acquises, nous prétendons les reporter au delà des distances les plus éloignées, et cela nous n'avons pas le droit de le faire.

Ayant donc identifié, d'une manière tout à fait arbitraire, une certaine ligne de notre espace, plus courte que toutes les autres, avec la droite absolue, nous en tirons les conséquences au moyen des démonstrations de la géométrie, conséquences justes pour la droite absolue, mais que nous attribuons aussi, par confusion, à notre droite, dont la notion

(1) *Instinct et Servitude. Revue de Philosophie.* 3-1903, p. 247.

(1) *De l'expérience en géométrie*, p. 25.
(2) *Correspondance avec Schumacher*, trad. Houel.

prend son origine dans la sensation et dans l'expérience, et qui doit forcément conserver ce caractère aussi loin qu'on la prolonge. Nous agissons de même pour le plan, et concluons par analogie pour notre espace, auquel nous attribuons arbitrairement une courbure nulle, ou un rayon de courbure infini, de sorte que ce n'est plus l'espace sensible, mais un espace abstrait que nous envisageons ainsi, et cependant dans cet espace nous prétendons conserver uniquement les conceptions de la géométrie euclidienne, science purement expérimentale.

Le raisonnement pur vient ensuite nous apprendre qu'il est possible d'imaginer des surfaces (plans de Lobatchewski), où la courbure serait moindre encore que sur le plan euclidien; mais, comme nous avons franchi la borne de l'infiniment petit, en attribuant à ce plan la courbure zéro, il faut donc nécessairement que la courbure moindre que zéro soit négative, ce qui retire à la notion de courbure toute signification admissible; et c'est là une des raisons principales pour lesquelles beaucoup de géomètres ne veulent pas admettre l'existence de ces surfaces. La question sera reprise plus loin; ajoutons cependant qu'avec la notion de courbure infiniment petite du plan euclidien, on peut concevoir pour les plans de Lobatchewski, des courbures moindres encore, qui sont des infiniment petits des divers ordres, jusqu'au plan absolu de courbure réellement nulle.

Une objection se présente qu'il faut tout d'abord examiner : Si la surface, que nous considérons comme absolument plane, n'est en réalité que la surface d'une sphère, même de rayon très étendu, comment expliquer le retournement, que nous savons possible, d'une figure plane rectiligne? Or nous savons que sur une sphère de rayon quelconque, les grands cercles, qui jouent le rôle de lignes droites, sont retournables comme les droites sur un plan, et l'analyse montre que par analogie, on peut concevoir des espaces sphériques à trois dimensions, qui sont aux sphères comme celles-ci à leurs grands cercles; dans chacun de ces espaces, la plus grande sphère est retournable comme le plan dans notre espace.

L'analogie est donc complète entre le plan et la ligne droite d'une part, la sphère et ses grands cercles d'autre part, pour des êtres renfermés dans les espaces considérés correspondants, et il en est de même pour des êtres ayant seulement l'intuition de l'un de ces espaces. Ces propriétés des sphères et du plan absolu sont identiques; les grands cercles d'une sphère, géodésiques et plus court chemin d'un point à un autre, sont comme l'image de la droite absolue sur ces surfaces, sans préjuger en rien de la valeur de la courbure. Aussi dans la géométrie générale, chaque surface de moindre courbure d'un espace considéré peut elle justement être nommée : *plan*, et sa géodésique : *droite;* c'est ainsi que l'on parle des plans et des droites de Riemann et de Lobatchewski.

Si nous examinons maintenant les définitions qui se rapportent à la géométrie euclidienne, nous comprenons qu'elles ne peuvent être arbitraires, car les objets définis doivent être réalisables, ou tout au moins concevables; elles dépendent donc de notre expérience, ne sont pas absolues, mais seulement relatives. Celles que donne Euclide de la droite et du plan répondent bien à ces conditions et n'ont rien de commun avec l'idée d'une courbure nulle, inexacte comme comportant une limite qui dépasse les bornes de notre expérience.

La ligne droite est celle qui est située semblablement par rapport à tous ses points. Cette définition, dit M. Houel (1) « conçue en termes assez obscurs, veut dire sans doute que la ligne droite est composée semblablement en tous ses points, ou qu'elle est superposable à elle-même dans toutes ses parties. C'est en effet de cette propriété fondamentale que découlent toutes les autres propriétés de la ligne droite ». *La surface plane est celle qui est située semblablement par rapport aux lignes droites qu'elle contient.* Définition aussi peu claire que celle de la ligne droite, dit M. Houel, « elle doit signifier que le plan est une surface superposable à elle-même dans toutes ses parties. R. Simson la remplace par la propriété du plan de contenir tout entière une droite qui a deux points communs avec lui ».

Nous remarquons que ces définitions ne nécessitent en rien la conception d'une courbure nulle, elles sont générales et s'appliquent également bien à une sphère et à ses grands cercles; c'est ce qui peut les faire passer pour obscures, mais c'était peut-être voulu par Euclide, car on ne saurait, en restant dans les limites de notre expérience, définir un plan sans que la définition s'applique également à une surface sphérique (2).

Cette généralité des définitions est restreinte par les demandes et les axiomes dont Euclide les fait suivre. Pour se conformer à la demande n° 2, de pouvoir *prolonger indéfiniment suivant sa direction une ligne droite finie*, nous devons supposer que sur la surface dite plane, les droites peuvent être prolongées *indéfiniment* dans toutes les directions de la surface, c'est-à-dire d'une longueur égale à l'indéfiniment grand ω; cette surface sera donc analogue à une sphère dont la demi-grande circonférence serait égale à l'indéfiniment grand ω; elle est

(1) *Essai critique sur les principes fondamentaux de la géométrie elémentaire*, par J. Houel, p. 9.

(2) La conception du plan était d'ailleurs fondée sur celle de la surface de la terre, alors supposée plane.

aussi infiniment grande, c'est-à-dire telle que nous pouvons nous la représenter par la seule observation; elle est absolument analogue à notre plan, ou plutôt c'est notre plan lui-même, tel que l'expérience aidée du raisonnement nous permet de le concevoir. Nous verrons que les axiomes y trouvent leur justification dans les limites de l'infiniment petit.

SURFACES IDENTIQUES

Notre faculté de construction dans l'espace est absolument limitée à l'infiniment grand et ne s'étend pas au delà; nous pouvons considérer autour de nous des lignes indéfiniment étendues, mais non pas infinies dans les trois directions sensibles. Il est cependant permis de chercher à interpréter, relativement à notre espace, les conceptions des espaces abstraits de Riemann et de Lobatchewski, auxquels on attribue des courbures positives ou négatives.

Afin d'avoir une idée plus nette, il semble juste de commencer d'abord par considérer seulement une et deux directions, avant d'embrasser tout l'espace possible. La ligne et la surface, que donne en effet cette direction simple ou double, sont des conceptions relativement simples, dont on peut se figurer la représentation dans un espace à trois dimensions; nous voyons les lignes et les surfaces, alors que l'idée de l'espace reste vague et incertaine parce qu'il est le contenant et ne pourrait se préciser que s'il était placé lui-même dans un espace d'ordre supérieur.

Nous ne pouvons concevoir de l'espace que des parties détachées, par l'intermédiaire des corps qui y sont contenus, sans en généraliser l'étendue en une image sensible, comme nous le faisons pour les lignes ou les surfaces; nous ne pouvons concevoir l'ensemble et conserver une idée nette en nous débarrassant de la limitation par la surface des corps. Nous constatons ainsi que pour notre espace, comme pour tout ce qui est, nous n'avons jamais en somme que des impressions de surface. Pour rester dans les limites de la certitude relative, à laquelle seulement nous pouvons atteindre, nous avons dû rester en dedans de l'infiniment grand, de même nous considérerons seulement d'abord les surfaces, déduisant ensuite, par le principe d'analogie, les conceptions des espaces possibles à trois dimensions.

Parmi les surfaces à courbure constante, on ne s'occupera ici que de celles qui, selon l'expression de M. Calinon (1), restent identiques à elles-mêmes, c'est-à-dire telles qu'une figure puisse s'y mouvoir librement dans tous les sens en restant toujours identique à elle-même. Nous conservons ainsi cet axiome, toujours admis implicitement pour notre espace à trois dimensions, tellement il nous semble évident, que l'existence des corps est indépendante de leur position. Pour plus de simplicité, nous admettons cette idée pour les surfaces considérées, et aussi parce que la notion de courbure nécessite l'emploi d'une dimension supplémentaire, dont il est bon de tenir compte (1). Les plans et les sphères sont les seules surfaces qu'il nous soit possible d'imaginer, remplissant entièrement ces conditions, nous n'en envisagerons pas d'autres.

Les grands cercles sur la sphère correspondent aux droites sur le plan, ce sont les lignes de plus courte distance d'un point à un autre, telles que par deux points il n'en passe qu'une seule (exception faite seulement pour deux points antipodes de la sphère.) Ce sont donc de véritables droites relativement à ces surfaces sphériques qui paraîtraient planes, comme il a été dit, à des êtres dont l'intuition ne dépasserait pas la notion de courbure spéciale qui leur correspond. Si maintenant, d'un point, et perpendiculairement à la direction de la pesanteur (pour fixer les idées), nous traçons des droites prolongées d'une longueur indéfiniment grande jusqu'au tome de grandeur ω et dans chaque sens, toutes les positions possibles de ces lignes engendrent la surface qu'il nous convient d'appeler un plan, parce qu'elle est pour nous la surface de moindre courbure possible.

Mais nous n'avons pas le droit de considérer cette surface comme infinie, puisque la notion de l'infini nous échappe forcément; tout au plus pouvons-nous l'admettre comme un infiniment grand de surface, et si nous voulons l'embrasser dans son ensemble, ce n'est plus, véritablement au point de vue de la sensation, le plan infini et absolu qu'on se représente à tort, mais une surface sphérique dont le demi-grand cercle est infiniment grand, de telle sorte que les lignes prolongées indéfiniment à droite et à gauche se rencontrent précisément à cette distance ω, tome de grandeur. La longueur maximum de cette demi-circonférence, ou de cette droite, est donc ω. Il est bien entendu d'ailleurs que ω n'est pas une grandeur fixe, c'est un symbole représentant un infiniment grand, ayant les propriétés inverses de celles de l'infiniment petit, c'est-à-dire que ω peut surpasser toute grandeur assignable si grande qu'on la suppose, mais sans jamais cependant atteindre l'infini.

Sur cette surface, le rayon de courbure de la droite (compté selon la surface) sera $\frac{\omega}{2}$; mais nous avons le

(1) *La géométrie à deux dimensions des surfaces à courbure constante*, par A. Calinon.

(1) Un plan et la surface d'un cylindre ou d'un cône ont même courbure si on ne considère que les deux dimensions de la surface, mais en faisant intervenir la troisième direction, on voit que ce ne sont pas des surfaces identiques.

droit cependant d'aller plus loin et d'admettre pour notre droite un rayon de courbure, sinon infini, tout au moins égal à ω. La surface est alors une sphère dont la grande circonférence est 4 ω (courbure comptée sur la surface). Ce sera la surface de moindre courbure dont nous puissions avoir conscience.

La ligne que nous appelons droite n'est donc, pour nous, que comme un arc de circonférence indéfiniment étendue, et la surface que nous appelons plane, que comme la surface de la sphère indéfiniment grande engendrée par cette ligne.

Peu importe, dira-t-on peut-être, puisqu'elle est tellement étendue qu'elle se confond presque avec le plan absolu qui lui serait tangent. Ce serait revenir volontairement à la confusion de l'indéfiniment grand et de l'infini ; s'il est vrai que la sphère diffère très peu du plan absolu dans la pratique habituelle, il en est tout autrement pour des distances excessivement grandes ; il ne faut pas oublier que la différence entre l'infini et l'infiniment grand est géométriquement infinie.

En raisonnant ainsi, non seulement on sort de l'esprit purement expérimental de la géométrie euclidienne, mais on néglige de parti pris toutes les surfaces de courbures moindres que la sphère considérée, courbures qui sont des infiniment petits des divers ordres. C'est précisément, comme on l'a déjà indiqué, cette confusion et cette assimilation que nous faisons malgré nous, à tort et par la force de l'habitude, entre notre droite et notre plan d'une part, la droite et le plan absolus d'autre part, qui semble la cause initiale de tous les malentendus au sujet de la géométrie générale et de ses conséquences.

Toutes les surfaces sphériques intermédiaires aux sphères engendrées par les circonférences considérées (2 ω et 4 ω) jouissent aussi des mêmes propriétés que nous attribuons au plan, en remplaçant toutefois la notion inexacte de l'infini par celle de l'infiniment grand que ne peut dépasser notre expérience (nous ne considérerons que la calotte sphérique engendrée par la demi-circonférence, 4 ω, pour ne dépasser ω dans chaque sens).

Nous pouvons ainsi appeler cette région, comprise entre les deux surfaces sphériques, la région euclidienne E, puisque les surfaces nous y paraîtront planes, leurs géodésiques droites et le seront à un infiniment petit près. Toutes ces surfaces se confondent d'ailleurs en un plan unique pour notre sensation.

La droite et le plan absolus de courbure nulle ne sont pas compris dans notre espace sensible de courbure infiniment petite, de même que le grand cercle d'une sphère ne pourrait être tracé sur une sphère

de rayon moindre. Cependant l'infiniment g
est par sa nature même, comme on le sait,
tible de diminution, sinon d'augmentation
pouvons donc, en le divisant par un nombr
samment grand, figurer les circonférences 2
par deux circonférences finies, l'une double de
la tangente représentera pour nous, la droite a
le plan engendré par elle sera l'image du plan

La région E est représentée ici par la porti
pace comprise entre les deux surfaces sph
2 ω et 4 ω. Les surfaces sphériques à l'intérie
sphère 2 ω ont une courbure plus grande qu
la région E; les géodésiques partant d'un
point se rencontrent à une distance moin
l'infiniment grand, ce sera donc la région
mann (R).

Si infiniment grand que l'on puisse suppo
n'en existe pas moins une région bien définie
jours réelle entre la sphère 4 ω et le plan
tangent. Dans cette région les surfaces sph
auront une courbure moindre que dans la ré
nous l'appellerons pour ce motif la région de
chewski (L). Toutes ces régions sont limitée
leurs pour nous, par suite de la notion obl
de l'infiniment grand, mais cela n'importe
raisonnement : il reste seulement à démont
les considérations des diverses géométrie
pliquent bien aux surfaces des régions envisa

Région E. — Tous les axiomes d'Eucli
cordent avec les propriétés des surfaces de c
gion, dans les limites, bien entendu, de notr
rience, c'est-à-dire dans les limites de l'infi
petit et de l'infiniment grand : mais nous
besoin de nous occuper ici que des trois d
axiomes (10-11-12) qui seuls, d'après M. H
beaucoup d'autres géomètres éminents, s
axiomes géométriques proprement dits et l
dements de la science géométrique ; les aut
priment des vérités relatives à toute espèce d
deur, ou bien sont de simples définitions.

L'axiome 10 : « tous les angles droits sont é
s'applique également bien aux surfaces d
régions considérées. L'axiome 11, appelé aus
tulatum des parallèles, ou postulatum d'Euc
vérifie dans la région E : on peut mener par u
une géodésique ne rencontrant une géo
donnée qu'à une distance infiniment grande
lignes seront alors pour nous ce que nous a
des parallèles, puisque, comme il a été dit, no
sibilité ne peut dépasser la notion de l'infi
grand. L'axiome 12 « deux droites ne peuvent
rer un espace » signifie qu'entre deux points
peut mener qu'une ligne droite, ce qui rest
dans la région E, avec cette restriction toutef
ces deux points ne soient pas situés à une d

infiniment grande l'un de l'autre. Toutes les déductions de la géométrie euclidienne sont donc exactes pour toute distance finie, et pour nous, c'est-à-dire dans les limites que nous impose notre sensation.

Région R. — M. Lechalas (1) a déjà démontré que les plans de Riemann sont identiques aux sphères d'Euclide et que les espaces riemanniens à trois dimensions sont des espaces sphériques susceptibles d'entrer dans des espaces euclidiens à quatre dimensions. M. P. Barbarin (2) n'est pas tout à fait d'accord, il est vrai, avec cette opinion, qu'il considère comme une simple interprétation de la géométrie riemannienne ; on ne discutera pas cette question, car on a voulu seulement se placer ici à ce dernier point de vue de l'interprétation de la géométrie générale.

La géométrie riemannienne est caractérisée par le rejet de l'axiome 12 : « Deux droites ne peuvent entourer un espace. » Toutes les sphères de la région considérée sont moindres que la sphère infiniment grande. On peut donc mener plusieurs géodésiques ou droites par deux points suffisamment éloignés, mais dont la distance n'est pas infiniment grande ; comme conséquence, deux lignes ne peuvent être parallèles, puisque deux grands cercles se rencontrent toujours à une distance finie. En résumé, les figures formées d'arcs de grands cercles sur la sphère sont absolument analogues aux figures rectilignes du plan riemannien, et la géométrie des surfaces à courbure dite positive ne diffère pas de la géométrie sphérique.

Région L. — Ici la représentation exacte nous manque, puisque les géodésiques, de courbure moindre que notre droite, ne pourraient être représentées sur notre plan, non plus que dans notre espace ; nous concevons bien cependant que, sur de telles surfaces, notre droite pourrait être tracée et serait comparable à un arc de cercle de rayon infiniment grand.

C'est bien ainsi que Lobatchewski envisage la droite euclidienne ; elle est pour lui la courbe limite (horicycle) (3), telle que toutes les perpendiculaires élevées sur les milieux de ses cordes soient parallèles entre elles, ou la limite d'une circonférence dont le rayon devient *infiniment grand*.

C'est ainsi que le parallélisme de deux droites existe, lorsqu'elles ne se rencontrent qu'à une distance infiniment grande. La notion de parallèles, provenant de la géométrie euclidienne, ne peut être pour nous, que la notion de droites situées dans un même plan et ne se rencontrant qu'à la distance la plus grande que nous puissions concevoir, soit à l'infiniment grand.

Ceci étant admis, soit une droite d'une surface L et un point extérieur d'où nous pouvons mener la perpendiculaire et des obliques à cette droite, ces dernières rencontreront la droite, tant que la distance du point d'intersection au pied de la perpendiculaire sera moindre que l'infiniment grand ω ; lorsque cette distance sera devenue égale à ω, les droites doivent être considérées par nous comme parallèles ; mais d'autres lignes sont encore possibles, qui ne rencontreraient la droite qu'à des distances supérieures à ω ; elles sont comprises dans l'angle formé par l'une des parallèles et le prolongement de l'autre. En conséquence, l'axiome 11 doit être rejeté, mais l'axiome 12 est conservé, car les deux points antipodes, entre lesquels on pourrait mener plus d'une géodésique, sont à une distance plus grande même que l'infiniment grand.

Il ne s'agit pas ici, il faut y insister encore, d'une identification complète avec les surfaces dites à courbure négative, mais simplement d'une interprétation justifiée, car nous retrouvons bien la proposition fondamentale n° 16 de Lobatchewski : « Toutes les droites tracées par un même point dans un plan, peuvent se distribuer, par rapport à une droite donnée (1) dans ce plan, en deux classes, savoir : en droites qui coupent la droite donnée et en droites qui ne la coupent pas. La droite qui forme la limite commune de ces deux classes est dite *parallèle* à la droite donnée. »

Lobatchewski appelle *angle de parallélisme* et désigne par le symbole $\pi(\rho)$, l'angle, égal ou inférieur à $\frac{\pi}{2}$, formé par une parallèle et la perpendiculaire à une droite menée d'un point dont la distance à cette droite est ρ. Cet angle est égal à $\frac{\pi}{2}$ pour ρ infiniment petit ; il diminue lorsque ρ augmente, devient égal à $\frac{\pi}{4}$ pour ρ infiniment grand et peut diminuer jusqu'à 0 lorsque ρ devient infini.

La somme des angles d'un triangle sur les surfaces de Lobatchewski est inférieure à deux droits, et d'autant plus petite que la surface du triangle est plus grande. On ne saurait demander aux surfaces de la région L de nous fournir une représentation exacte de ces triangles, car leurs propriétés sont relatives à notre idée du plan et de la ligne droite ; tout au plus pourrait-on concevoir qu'un de nos triangles, dont la somme des angles est égale à deux droits, serait représenté par un triangle curviligne et que la somme des angles du triangle de la surface L, ayant

(1) G. Lechalas, *Identité des plans riemanniens et des sphères d'Euclide. Ann. de la Soc. scientifique de Bruxelles.*

(2) P. Barbarin, *la Géométrie non euclidienne.*

(3) *Recherches géométriques sur la théorie des parallèles*, trad. Houel, propositions 31 et 32.

(1) Droite et plan de Lobatchewski.

les mêmes sommets, serait égale à deux droits diminués de la somme des trois arcs.

La considération de l'angle de parallélisme applicable à ces surfaces permet d'arriver au même résultat ; si nous menons, par l'un des sommets d'un triangle équilatéral, la perpendiculaire (dont la longueur est ρ) et une parallèle au côté opposé, chacun des angles du triangle est égal aux deux tiers de l'angle de parallélisme formé par les deux lignes. Si ρ est infiniment petit, l'angle de parallélisme est égal à $\frac{\pi}{2}$ et la somme des angles du triangle est deux droits. Si ρ augmente, l'angle de parallélisme devient inférieur à $\frac{\pi}{2}$, la somme des angles diminue ; elle est égale à un droit pour ρ infiniment grand, et elle est nulle lorsque ρ devient réellement infini. C'est le cas limite cité par Gauss, où le triangle n'est plus représenté pour nous que par trois lignes qui se coupent.

Les surfaces de la région L, envisagées à notre point de vue relatif, ont ainsi des propriétés analogues aux surfaces de Lobatchewski, dites à courbure négative. Mais que signifie alors cette idée de courbure négative? On a montré déjà qu'elle provient simplement de la notion erronée de courbure nulle, attribuée à tort à notre droite et à notre plan. Il semble bien qu'on devrait attribuer aux droites et aux plans, de courbure moindre que notre droite et notre plan, révélés par les travaux de Gauss, Lobatchewski et Bolyai, un rayon de courbure non pas négatif, ce qui ne signifie rien, mais d'un ordre supérieur à l'infiniment grand ω.

Dans une étude sur la courbure et la distance en géométrie générale (1), M. Lechalas dit : « La mesure de la courbure des surfaces de Lobatchewski par les rayons de courbure est dénuée de sens; si la courbure est négative, il ne faut pas chercher l'indice d'une courbure à double sens, mais écarter même la notion de courbure. »

Comment se représenter, en effet, ces surfaces autrement que nous ne l'avons fait, puisque ce ne sont pas elles réellement qui sont courbes, mais bien au contraire notre plan qui est courbe vis-à-vis d'elles? La plan et la droite euclidiens sont désignés dans un espace de Lobatchewski sous le nom d'horisphère et d'horicycle, car ils sont, dans ces espaces abstraits, sphère et circonférence, comme ils doivent paraître réellement à notre raison; par suite, les droites de la région L sont plus droites et plus courtes que la droite euclidienne.

Les surfaces réelles à courbure négative n'en existent pas moins dans notre espace; il suffit que

(1) *Revue de Métaphysique et de Morale*, mars 1896.

les deux rayons principaux de courbure ne s[...] pas de même sens, l'un étant considéré comme [...]tif, l'autre comme négatif, leur produit sera né[...] L'exemple le plus simple d'une surface à cou[...] négative est donné par la partie interne, tournée [...] l'axe, d'un tore ou d'un anneau. Ces surfaces [...] limitées et ne semblent en rien comparables au[...] faces de Lobatchewski, dont elles ne possède[...] les propriétés; cela même ne serait pas pos[...] puisque ces dernières, comme leurs géodésiqu[...] peuvent être représentées, ni pénétrer dans [...] espace, tel qu'il résulte pour nous de nos sensat[...]

EXTENSION AU TROISIÈME ESPACE

On a donc établi, en s'appuyant exclusivemen[...] les résultats de l'expérience, l'existence dans u[...] pace orthogonal absolu, que seule la raison [...] concevoir, de régions distinctes correspondante[...] surfaces des géométries de Riemann et de L[...]chewski, séparées par le plan euclidien. L'anal[...] le raisonnement d'analogie permettent de conc[...] de même, des espaces à trois dimensions poss[...] des propriétés semblables à celles de ces sur[...] Ainsi, l'espace tel qu'il nous est donné par l'[...]rience, contient le plan comme surface de mo[...] courbure, et sa courbure, comme celle du pla[...] nous est donnée que comme infiniment petite [...] comme nulle ; il ne contient donc pas, du moi[...] point de vue de notre sensation, les surfaces [...] lignes de Lobatchewski qui sont de courbure e[...] plus petite.

Ces espaces possédant une courbure indépend[...] et en dehors de leurs trois dimensions, doiven[...] contenus dans un espace orthogonal absolu à q[...] dimensions.

Nous sommes amenés en conséquence, *nou[...] sant uniquement sur la relativité de notre sens[...]* à attribuer à notre espace sensible une courbu[...]finiment petite selon la quatrième dimension, [...]à-dire une épaisseur infiniment petite selon [...] dimension. Nous retrouvons ainsi, par la seule [...]titution de l'infiniment grand, valeur concrète d[...] limite de notre expérience, à l'infini, valeur abs[...] qu'il ne nous est pas permis d'atteindre, le mêm[...]sultat auquel l'analyse est arrivée, « depuis q[...] plus en plus puissante et exigeante, elle a port[...] recherches dans le monde des petites dimen[...] que nos pères ignoraient » (1). C'est une indic[...] de plus à ajouter, en faveur de la quatrième di[...]sion, à celles que j'ai déjà essayé de fournir (2).

(1) E. Jouffret, *Traité élémentaire de géométrie à qua[...]mensions.*
(2) *Essai sur l'Hyperespace.*

Notre espace sensible reste ainsi compris au milieu d'espaces à trois dimensions, pouvant présenter soit une plus grande courbure, soit une courbure moindre, qui serait alors pour nous comme un infiniment petit d'ordre inférieur.

L'espace absolu limite, de courbure nulle, peut contenir toutes les surfaces et toutes les droites des autres espaces, tandis qu'un espace particulier ne peut contenir que les surfaces et lignes des espaces de plus grande courbure. Les plans et les droites d'un espace donné sont des surfaces et des lignes courbes dans les espaces de moindre courbure où elles peuvent trouver place.

De même que chaque surface considérée isolément représente un plan et chaque géodésique une droite, de même chaque espace peut paraître comme orthogonal, la courbure ne se manifestant pas dans les trois dimensions sensibles, mais seulement dans la quatrième direction; c'est-à-dire que, quelle que soit sa courbure, un espace paraîtra, et sera toujours orthogonal, pour celui qui, y étant contenu, ne possède la perception que des trois dimensions sensibles. Si donc notre espace avait une courbure, même appréciable, nous ne pourrions nous en rendre compte directement par des mesures quelconques. Cependant le raisonnement et l'expérience nous ont conduit à donner une courbure infiniment petite à notre espace, mais, de la valeur métrique de cette courbure, nous ne pouvons rien savoir.

On a pu croire qu'il serait peut-être possible de la déterminer par la mesure de la somme des angles d'un triangle astronomique excessivement grand, car cette courbure, très petite entre deux points assez rapprochés, pourrait être appréciable aux distances très grandes. La vérification même, que la somme des angles du triangle reste égale à deux droits, dans la limite de nos observations les plus éloignées, ne saurait être invoquée en tous cas, pour démontrer que la courbure de notre espace est rigoureusement nulle. Il serait bien extraordinaire, et même incompréhensible, que la géométrie euclidienne, basée sur notre expérience et dont les déductions forment une suite rigoureusement logique, pût se trouver en désaccord, de quelque manière que ce fût, avec cette même expérience; de plus, comme le fait remarquer Riemann, toute détermination de l'expérience reste toujours inexacte, quelque grande que puisse être la probabilité de son exactitude approchée, et cette circonstance devient importante lorsqu'il s'agit d'étendre ces déterminations.

Si d'autre part, ces mesures venaient à démontrer que la somme des angles du triangle excessivement grand est différente de deux droits, devrait-on en conclure que notre espace possède la courbure constante, correspondante à cette mesure? il serait aussi logique de penser que la courbure de notre espace peut ne pas être constante, et différer en deux points très éloignés, ce qui n'aurait rien absolument d'incompréhensible, la constance de la courbure n'étant pas une vérité obligatoire, mais un fait d'expérience limitée qui ne saurait être généralisé.

CONCLUSION

Les résultats auxquels nous sommes arrivés dans cette étude sont les suivants : la géométrie euclidienne est une science expérimentale, toute relative à nos sensations, qui ne saurait dépasser les limites strictes imposées à celles-ci, entre l'infiniment petit et l'infiniment grand. Dans ces conditions, nous sommes forcés de reconnaître que la droite euclidienne, comme notre plan et notre espace, doivent présenter, pour nous, une certaine courbure infiniment petite α et non pas nulle. Nous ne pouvons pas donner à la surface que nous appelons plane, une courbure nulle, si nous ne voulons pas dépasser la limite de notre expérience qui est l'infiniment grand et non l'infini; cette surface n'est aussi qu'un cas intermédiaire et limite des plans de Riemann et de Lobatchewski. Le plan absolu, de courbure zéro, ne peut être pour nous un objet d'intuition, il ne répond à aucune image et n'est que le produit du raisonnement pur, en dehors de l'expérience, donc en dehors de la géométrie euclidienne.

Comme conséquences : 1° Toutes les déductions de la géométrie euclidienne restent exactes pour nous, mais à un infiniment petit près, que notre expérience et nos observations limitées ne permettent pas de dépasser. Nous savons déjà que sur toutes les surfaces, toute figure infiniment petite, relativement au rayon de courbure, jouit des propriétés des figures euclidiennes.

2° L'idée d'une quatrième dimension infiniment petite résulte pour nous, c'est-à-dire au point de vue de notre sensation, de la notion de courbure. Quelle est la valeur de cet infiniment petit? Nous l'ignorons absolument, de même que nous ignorons la dimension des atomes qui s'imposent cependant, comme conception, dans les sciences physiques; pareillement l'atome α s'impose, comme conception relative, en géométrie euclidienne.

Peut-être la mesure de triangles astronomiques excessivement étendus permettrait-elle de déterminer approximativement des valeurs minimum et maximum de α, mais peu importe au raisonnement, α ne sera jamais, pour notre sensation, rigoureusement égal à zéro.

3° L'espace euclidien, produit de notre sensation qui exclut l'infini, ne peut être pour nous infini, mais seulement illimité, analogue, en quelque sorte

à la surface à trois dimensions d'un sphéroïde du quatrième espace. « Que l'espace soit une variété illimitée de trois dimensions, » dit Riemann (1), « c'est là une hypothèse qui s'applique dans toutes nos conceptions du monde extérieur;... la propriété de l'espace d'être illimité possède donc une plus grande certitude empirique qu'aucune autre donnée externe de l'expérience; mais l'infinité de l'espace n'en est en aucune manière la conséquence. » L'étendue, si nous nommons ainsi le contenant de l'espace sensible, garde toutefois, pour nous, le caractère de l'infinité.

4° Comme on ne saurait admettre que les formes géométriques possibles, soient nécessairement limitées à celles que notre sensibilité nous permet de représenter, on peut sortir du domaine de la géométrie purement expérimentale et concevoir au moyen du raisonnement, des lignes, des surfaces, des espaces, où la courbure soit plus grande que α ou au contraire moindre que α.

Le premier cas correspond à la géométrie de Riemann, il est analogue à la géométrie sphérique.

La recherche des faits géométriques dans l'intervalle considérable qui sépare notre surface, dite plane, de courbure α, du plan absolu de courbure rigoureusement nulle, montre que ceux-ci seraient absolument comparables aux déductions de la géométrie de Lobatchewski. Dans ce cas abstrait, où nous ne sommes plus limités par la sensation, peuvent intervenir les considérations de grandeurs soit supérieures à l'infiniment grand, soit inférieures à l'infiniment petit. Gauss l'indique nettement en disant (2): « Dans la géométrie euclidienne, rien n'est grand d'une manière absolue; mais il n'en est pas de même dans la géométrie non euclidienne, et c'est précisément là son caractère essentiel. Ceux qui n'accordent pas ce fait, établissent déjà par cela même toute la géométrie euclidienne; mais, comme je l'ai déjà dit, d'après ma conviction, ce n'est de leur part qu'une pure illusion. »

La géométrie de Lobatchewski a été appelée géométrie imaginaire par son auteur, dénomination que Gauss trouvait mal choisie. Schweikart lui donnait le nom de géométrie astrale, qui paraît encore plus défectueux; il semblerait plus juste de la qualifier *géométrie infinitésimale* et de faire disparaître les considérations de rayon de courbure et de courbure négatifs, qui ne représentent rien de certain pour l'esprit et prêtent à la confusion.

MAURICE BOUCHER.

(1) B. Riemann, *Sur les hypothèses qui servent de fondement à la géométrie*, trad. Houel.

(2) *Correspondance avec Schumacher*, trad. Houel.

551,54

PHYSIQUE DU GLOBE

Des variations de la pression barométrique et la prévision du temps.

Depuis Torricelli, on se sert du baromètre qu'il a inventé, pour en tirer des indications relativement à l'état du temps. Aux hautes pressions correspondent les beaux fixes; aux moyennes les temps variables et aux basses les temps de pluie ou de vent.

On n'avait vu dans ces variations que des effets du plus ou moins de sécheresse ou d'humidité de l'air. Mais une telle explication était évidemment insuffisante, et nous avons montré que la cause en était et ne pouvait en être que dans les conditions de repos ou d'agitation des courants atmosphériques, sous l'influence desquelles se trouve l'instrument. Avec les repos ou tout au moins les états qui en approchent le plus les pressions directes, les plus fortes; avec les mouvements d'une moyenne vitesse, les pressions déjà sensiblement affaiblies; et avec les mauvais temps des dépressions plus ou moins prononcées, selon que l'on se trouve en présence d'agitations tourbillonnaires plus ou moins considérables. Alors l'air, qui se meut toujours dans le sens horizontal, pèse d'autant moins qu'il passe avec plus de rapidité. Or c'est de ces mouvements de l'atmosphère que naissent les troubles qui l'affectent, et les pressions, selon qu'elles se produisent, en sont exactement la révélation.

Les perturbations qui découlent des agitations aériennes prennent souvent naissance assez haut dans l'atmosphère. Là encore, ce qu'on n'avait pas entrevu, le baromètre vient le signaler. Le temps est encore au beau fixe et cependant une dépression se marque. C'est que, déjà, le mouvement existe au-dessus des couches les plus basses. Le temps est toujours mauvais et cependant la pression se relève; c'est que le courant qui est le siège de l'action s'est déjà éloigné, et qu'il ne reste d'agitation qu'au-dessous. Quant à la partie moyenne du trouble survenu, elle est d'autant plus atteinte que l'ensemble des courants concourt à l'action.

Si le baromètre nous révèle exactement l'état de l'atmosphère, il ne nous dit pas et ne saurait nous dire l'origine des variations. On sait aujourd'hui que l'atmosphère est sillonnée de courants, que les uns partent de l'équateur pour se diriger vers les pôles et que les autres descendent de la région des pôles pour retourner à l'équateur.

Tout vient de là. Ces courants, toujours en contact, agissent les uns sur les autres, et c'est de cette action que naissent les perturbations. On y a mêlé et on y mêle encore la lune. Voyons quelle peut être cette action.

Rien, dans les observations, n'est venu démontrer que la lune, avec le concours du soleil, exerce réellement

une action sur les mouvements du temps. On a attribué à son intervention des effets qui se sont produits à des distances très variables, et c'est surtout en raison de ces diversités qu'il y a à penser, en dehors de toute autre considération, que la lune n'est pour rien dans les changements qui surviennent. Mais on peut s'en convaincre par d'autres moyens.

La lune, à son passage, élève les eaux des océans, et elle doit aussi attirer les couches atmosphériques. Mais elle le fait dans des conditions de mesure qui donnent justement la preuve de son inaction par rapport aux variations météorologiques. Les marées, au large des océans où les attractions s'exercent librement, sont en moyenne d'une hauteur de 1 mètre, un peu plus ou un peu moins, selon les époques et selon les faces. Une colonne d'eau d'un centimètre carré et d'un mètre de hauteur pèse 100 grammes. C'est donc 100 grammes, sans s'arrêter à la faible différence qui tient aux densités, que la lune, avec le soleil, attire à elle sur cette surface d'un centimètre carré, et c'est, on doit le penser, un semblable poids d'air qu'elle déplacerait également. Or on a calculé qu'une colonne d'air s'élevant du sol aux extrémités de l'atmosphère et du même diamètre d'un centimètre, pèserait $1^{kg},033$. La lune n'en soulèverait donc que le dixième et l'on resterait bien loin là des couches inférieures où se produisent les phénomènes de la météorologie Il y a toutefois à distinguer, la densité de l'air n'étant pas, à beaucoup près, aux limites supérieures de l'enveloppe, ce qu'elle est en bas.

On est resté en désaccord sur ce qu'est la hauteur réelle de l'atmosphère, et la moyenne des termes obtenus avait pu être ramenée à quelque chose comme 20 lieues. Mais les récentes expériences des ballons-sondes en reculeraient les limites fort au delà. On a, en effet, reconnu que l'air se raréfie dans les hauteurs avec beaucoup plus de rapidité qu'on ne l'avait supposé. Le dixième en pesanteur ne serait donc nullement le dixième en hauteur; mais, de quelque quantité qu'il faille descendre, n'est-il pas évident qu'on n'arriverait jamais au-dessous des limites avoisinant les couches inférieures? Toutes les positions hautes de l'atmosphère pourraient donc être agitées par le passage de la lune, mais les autres ne le seraient en rien, même par contact; et il en serait à leur égard ce qui en est du fond des mers lors du passage des marées qui leur sont propres.

Ne devient-il pas clair par là que la lune n'a et ne saurait avoir d'influence sur les fluctuations du temps? Mais en dehors de cela, elle pourrait n'en avoir pas moins sur les pressions barométriques, et c'est un second côté du problème à envisager.

Si les attractions ne sont pour rien dans les variations du temps, et sous ce rapport n'impressionnent pas le baromètre, il n'en est évidemment pas de même quand on les considère dans ce qu'elles sont réellement. Nous avons dit que leur action relativement à l'atmosphère s'exercerait dans la mesure d'un dixième de sa pesanteur et que, dans ces conditions, elle pourrait, en raison de la très faible densité des courants supérieurs, s'étendre jusqu'assez bas dans sa profondeur. Les marées soulevées par la lune y atteindraient donc des hauteurs considérables et, par contre, il s'y produirait des abaissements de même importance.

Ce sont ces mouvements qui doivent forcément se marquer dans les observations; mais pas autant, peut-être, qu'on pourrait le penser.

Soulevées par les attractions, les couches d'air, pas plus que les masses liquides dans les océans, ne s'y accroissent en pesanteur. La pesanteur, au contraire, s'y atténue dans la mesure même de leur puissance. Loin de s'accuser au baromètre par de plus fortes pressions, les hautes marées atmosphériques ne s'y révéleraient donc que par des pressions plus faibles, et il en serait de même des marées basses, puisque là les masses d'air attirées ailleurs auraient perdu une partie de leur contingent. Seuls, les espaces intermédiaires retrouveraient leur pesanteur normale et celle-là serait toujours supérieure aux autres. Ainsi, au passage de la lune au méridien et au méridien opposé, des chutes barométriques de même qu'à ses deux passages à l'horizon, mais des relèvements à quatre reprises par jour dans les intervalles de temps qui séparent les marées hautes des marées basses et celles-ci des autres. C'est donc à ces points surtout qu'il faudrait s'attacher dans les observations. L'a-t-on fait jusqu'ici?

Les observations qu'exigent les mouvements de l'atmosphère au point de vue qui nous occupe ici sont incontestablement d'une grande délicatesse. Les effets se confondent forcément avec les variations qui découlent des autres mouvements de l'atmosphère, et ce n'est que dans les jours de grand calme qu'elles pourraient être utilement entreprises. Il y aurait aussi à se rapprocher pour cela autant que possible de l'équateur, où les calmes sont plus fréquents et où la lune exerce sa plus forte action.

Des essais de ce genre, on le sait, y ont été tentés: mais ils ne paraissent pas avoir conduit à des résultats très appréciables. Peut-être ne s'était-on pas assez préoccupé des points essentiels? Il y a, dans tous les cas, à se demander si le flux et le reflux des masses d'air ébranlées ne seraient pas une autre cause de difficultés. Dans ces conditions, il deviendrait, on le comprend, d'autant plus difficile d'arriver à une solution positive.

Quelle que soit l'action des marées atmosphériques sur le baromètre, il est certain que l'instrument, sous l'influence des courants qui se produisent, donne des indications d'une utilité incontestable pour tous ceux

qui se livrent à l'étude des temps. On peut toujours en tirer des probabilités qui se réalisent le plus souvent. Il arrive que des changements annoncés, soit en beau, soit en laid, ne se réalisent pas ou ne se réalisent qu'incomplètement. C'est que des modifications sont survenues dans la marche des courants qui y avaient donné lieu. Assez souvent aussi, il pleut sans qu'aucun vent souffle, et généralement ce sont même ces pluies qui ont le plus de durée. Cependant, le baromètre est et reste en dépression.

On peut être sûr que le vent qui ne souffle pas en bas souffle en haut, et que les couches qui nous sont supérieures ont été et restent agitées. Les pluies qui surviennent à la suite de grands vents, et alors que ceux-ci ont cessé, ont une origine analogue. Un courant élevé s'est sûrement substitué à celui disparu.

Une chose qui montre bien que le plus ou moins de sécheresse ou d'humidité de l'air, contrairement à ce qu'on a cru, n'a qu'une influence absolument secondaire sur le baromètre, c'est justement ce qui se produit dans les circonstances dont il vient d'être question. Les couches saturées d'eau qui nous déversent la pluie ont naturellement une densité que les autres n'ont pas. Ce n'en est pas moins que par des dépressions qu'elles s'accusent sur la colonne barométrique. L'évidence d'une autre action n'est-elle pas là absolue? Et on la retrouve tout aussi bien dans l'autre sens : les couches sèches, moins denses celles-là, qui nous donnent le beau temps, ne pouvant par elles-mêmes ne déterminer que des dépressions. Relativement au fait même des pluies en temps calme ou après des vents plus ou moins violents, il s'expliquerait par l'action des courants supérieurs sur les couches immédiates d'en dessous, où ils provoqueraient des condensations, et les précipitations en seraient d'autant plus abondantes, à saturation égale, que la pression s'atténuerait davantage et que le courant agissant aurait plus de célérité.

N'y aurait-il que le baromètre pour nous renseigner sur les mouvements du temps? Aujourd'hui, on voudrait lui donner comme auxiliaires les fils télégraphiques en attribuant à leurs vibrations des significations particulières. Mais ces fils sont impressionnés par bien des causes, et comment les distinguer entre elles? Ce qu'ils ne sauraient dire surtout, c'est l'action des courants dans les hauteurs atmosphériques où commencent et d'où se propagent les agitations que le baromètre traduit avec une si complète fidélité.

Les marées océaniques auxquelles nous avons eu recours pour notre argumentation nous conduisent à une autre question, et, bien que d'un ordre différent, nous lui donnons place ici.

Delaunay, en s'appuyant sur les observations d'anciennes éclipses de lune, a, on le sait, établi que la terre subit un léger ralentissement dans son mouvement rotatif, et il en a rattaché la cause au frottement des marées contre les continents.

Les marées peuvent et doivent, sans aucun doute, avoir une action dans le sens indiqué. Mais ce n'est évidemment pas à cette action qu'il faudrait attribuer le ralentissement qui se produit dans la rotation. Les marées se heurtaient aux continents dans le passé comme aujourd'hui, et l'effet qui en résultait alors ne pouvait être que l'équivalent de celui qu'on constate de nos jours. Il aurait beaucoup plus sûrement une autre origine, et c'est à celle-là qu'on n'a pas songé.

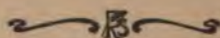
Le globe accélère sa marche, au périhélie, dans son double mouvement de translation et de rotation. C'est une des conséquences de l'excentricité de son orbite. Or cette excentricité diminue et doit diminuer encore pendant plus de vingt mille ans pour arriver à son minimum, vers lequel elle tend. Ce ne serait qu'à cette diminution de l'excentricité que le ralentissement rotatif serait dû. Ce que la terre perd au périhélie, elle ne le regagne qu'en partie de l'autre côté et la moyenne en est forcément affectée. Quant aux marées, loin d'agir aujourd'hui à cet égard dans une plus forte mesure, elles ne pourraient le faire que plus faiblement. Moins excitées par les attractions, elles ne peuvent que s'affaiblir et leur action s'atténue d'autant plus dans la circonstance; donc, non seulement elles ne seraient pas une cause de ralentissement pour la rotation, elles seraient et ne pourraient être qu'une cause d'accélération. Il n'y avait évidemment pas là un point important; il a paru bon néanmoins de s'y arrêter.

Un dernier mot qui nous ramènera au baromètre.

Les dépressions, qui ne sont que la conséquence de la rapidité de la marche des courants aériens, s'y accusent d'autant plus, avons-nous dit, que cette marche s'accélère. On pourrait donc se rendre compte de la vitesse rien qu'au simple vu des indications de l'instrument. Il y aurait, à cet égard, à établir des rapports, et il serait peut-être possible d'y arriver sans trop de difficulté. Nous tenions à attirer l'attention sur ce point.

Ajoutons que, par la comparaison entre la vitesse du vent en bas et les indications du baromètre, on pourra assez sûrement se rendre compte de ce qu'elle est au-dessus. Inférieure à la dépression accusée, on en conclura que le courant a plus de célérité plus haut. Supérieure, ce sera un indice qu'il en a moins; on en tirera surtout profit dans les cas d'ascensions aérostatiques.

J. Péroche.



925,3

BIOGRAPHIES SCIENTIFIQUES

Gramme et la transmutation de l'énergie.

RENSEIGNEMENTS BIOGRAPHIQUES

La publication de ma courte notice sur l'œuvre de Gramme a eu tout le résultat que j'en pouvais attendre, puisqu'elle m'a valu de nombreux documents sur cette énigmatique personnalité, si étrange en apparence, qui aurait mis, paraît-il, autant de soin à fuir la notoriété, que d'autres, à sa place, en auraient mis à la rechercher.

Le fait avait été déjà signalé par Bertrand qui, dans le rapport où il proposait de lui allouer un prix de 50 000 fr. donné par l'Académie des sciences, disait « qu'il vivait si retiré qu'on avait mis parfois son existence en doute ». Bien des gens, en effet, croyaient à cette époque que Gramme était une raison sociale, imaginatoire adoptée par les groupes de financiers exploitant les produits industriels vendus sous ce nom.

Parmi les documents que j'ai reçus, les uns ont un caractère que je pourrais appeler officiel, que je dois pour la plupart à l'obligeance de M. Bulz, ancien bourgmestre de Bruxelles, qui, en me les transmettant, me reproche d'avoir singulièrement exagéré l'oubli dans lequel serait tombé le nom de Gramme et l'ingratitude plus particulière de la France à l'égard d'un homme que la Belgique n'avait jamais cessé d'honorer et qu'elle avait depuis longtemps placé au rang de ses célébrités, ce qui n'empêche pas que sa mort n'ait pas eu, que je sache, plus de retentissement à Bruxelles qu'à Paris.

Quoi qu'il en soit à cet égard, je n'en suis pas moins heureux de reconnaître mon ignorance personnelle et d'avoir pu constater que, non seulement Gramme n'était pas mort à l'hôpital, comme j'en avais la vague appréhension, mais que sa découverte lui avait valu fortune et honneurs, qu'il n'eût tenu qu'à lui d'obtenir bien plus grand encore pour peu qu'il l'eût voulu.

C'est à ce dernier point de vue surtout que m'ont paru intéressants d'autres renseignements confidentiels, émanant de témoins de sa vie, témoins à distance toutefois, tant il mettait de persistance à se refuser à toute explication personnelle et à éviter toute relation directe ou indirecte avec n'importe qui.

C'est ainsi qu'un de mes amis m'écrit, qu'ayant été fortuitement mis en contact avec Gramme, il chercha à le questionner sur la nature des inductions qui avaient pu le guider dans ses recherches, il n'en tira que des réponses vagues et échappatoires permettant de se demander si Gramme avait jamais poursuivi autre chose que le résultat industriel et commercial par des essais empiriques.

De cette attitude, mon correspondant croit devoir conclure que Gramme n'avait jamais eu la moindre envolée supérieure, aucune conception autre que de pouvoir retirer le plus grand bénéfice possible de l'exploitation de son brevet.

Je suis d'autant moins d'accord sur ce point avec mon excellent ami, que je le suis davantage, quand sous cette apparence de modestie, il croit entrevoir l'expression chez Gramme d'un sentiment très net de sa valeur personnelle, et, je crois pouvoir ajouter pour ma part, la preuve d'un profond dédain pour l'opinion du monde en général, et celle des savants en particulier.

Poussés à ce point, ces deux sentiments ne me paraîtraient pas se concilier avec les dispositions d'esprit naturelles d'un vulgaire industriel exclusivement préoccupé



Fig. 12. — Gramme.

de ses intérêts matériels ; ils impliquent nécessairement une cause étrangère qui me paraîtrait devoir être le ressentiment d'une injure imméritée ou d'un grand froissement d'amour-propre.

En dehors de son métier professionnel, Gramme était certainement très intelligent; il avait même beaucoup de finesse d'esprit, à en juger par l'ironie narquoise, et certainement calculée (1), avec laquelle il savait éluder

(1) Cette appréciation toute personnelle me paraît d'ailleurs confirmée par la vue d'une belle photographie qu'on me remet à la dernière heure et dont je suis heureux de pouvoir donner ici une reproduction qui, si elle n'est pas trop défigurée par le cliché, pourra donner une idée assez nette d'une physionomie qui n'est pas celle d'un vulgaire industriel, mais d'un penseur, d'un méditatif, à l'œil intelligent, dont le re-

de répondre à des questions qu'il pouvait avoir des motifs de considérer comme indiscrètes. Quels étaient ces motifs, quel ressentiment Gramme pouvait-il conserver au fond du cœur contre des inconnus que le hasard mettait sur sa route, et qui, au pis aller, n'auraient dû être pour lui que des indifférents?

Telle est la question que j'ai dû me poser et à laquelle il m'a paru qu'on ne saurait répondre qu'en étudiant les circonstances dans lesquelles Gramme avait conçu l'idée première de son appareil et en avait poursuivi la réalisation. Or les renseignements qu'on me donne à ce sujet sont notablement contradictoires.

Au dire de mon sympathique correspondant, « c'est en travaillant fortuitement, comme ouvrier ébéniste dans la maison Breguet, à la fabrication du plateau d'acajou qui supporte la bobine Ruhmkorff, que Gramme entendit par hasard un client d'ordre scientifique dire à un employé, que celui qui trouverait le moyen d'éviter les contre-courants dans la machine Méritens ou de l'Alliance, ferait fortune. Gramme note le mot et se dit que si c'est là un moyen de faire fortune, il trouvera le moyen d'éviter les contre-courants.

« Il fait part de son intention à son patron Breguet, qui lui rit au nez et lui dit plaisamment qu'il met gratuitement son matériel à sa disposition pour ses recherches. Gramme le prend au mot et part de là sans aucune préparation scientifique, guidé par son seul instinct pratique. Les premiers résultats ne sont pas heureux, Breguet lui répète plusieurs fois qu'il ne réussira pas là où ont échoué les spécialistes les plus éminents. Rien ne le décourage, il a la foi de l'ignorance ayant le flair que c'est par le souci du détail qu'on arrive à la réalisation pratique; il s'acharne à étudier et modifier ces détails et finalement, après bien des échecs, arrive à un type réalisable qu'il soumet à Breguet, qui lui avance les fonds nécessaires pour prendre un brevet et lui facilite les moyens financiers de constituer une société d'exploitation. »

Ces renseignements sont loin d'être d'accord avec ceux que j'ai reçus de M. Bulz et d'ailleurs, qui me portent à croire que Gramme n'aurait pas trouvé dès la première heure dans les ateliers de Breguet ce large et généreux appui qui ne lui aurait jamais fait défaut et aurait singulièrement facilité sa tache.

« Arrivé à Paris vers 1856, à l'âge de 30 ans, Gramme serait entré comme ouvrier modeleur dans les ateliers de l'Alliance » qu'il ait été fortuitement employé dans la maison Breguet, la chose est possible, probable même! car ses biographes nous le représentent comme étudiant sans relâche tout ce qui concerne la physique; suivant les cours d'adultes du Conservatoire, étudiant sans relâche, allant se perfectionner dans les ateliers de Ruhmkorff et de Disderi, jusqu'au jour où, « renonçant à son métier et *démissionnant*, il quitte définitivement les ateliers de l'Alliance pour s'adonner tout entier à ses recherches personnelles ».

« Dépourvu de toutes ressources pécuniaires, uniquement soutenu par le vaillant appui de sa femme et de sa belle-fille qui par leur travail manuel suffisaient aux charges du pauvre ménage, n'ayant pour laboratoire qu'une humble cuisine, pour matériel qu'une plaque de gutta-percha, deux aimants et quelques kilogrammes de fil de cuivre, Gramme surmonta toutes les difficultés » mais ce ne fut pas l'œuvre d'un jour! « Son premier brevet date de 1867 et ce n'est qu'en 1872 qu'il livra la première dynamo réellement industrielle. »

« C'était la fortune et la gloire, » dit son historiographe, mais au prix de quelles privations, de quels sacrifices, de quelles exigences usuraires peut-être avait été acquis ce résultat si longtemps attendu? Nous l'ignorons, et c'est probablement là qu'il faudrait chercher le secret de cette méfiance ombrageuse avec laquelle Gramme accueillait ceux qui voulaient s'immiscer aux secrets de sa pensée.

Sans doute la tâche eût été trop lourde pour Gramme et ses deux modestes collaboratrices, s'il n'avait reçu d'ailleurs quelque appui pécuniaire, et c'est dans cette circonstance que durent agir les Breguet qui ne cessèrent jamais de s'intéresser à Gramme, ainsi qu'en font foi deux brochures d'Antonin Breguet qui, dans la première, destinée à vulgariser la machine, ne disconvenait pas qu'à deux reprises son père avait dissuadé l'inventeur de continuer des recherches qui ne pouvaient avoir de résultats. La seconde brochure, ayant un caractère plus scientifique, parut dans le *Annales de physique et de chimie* sous la forme d'un mémoire ayant pour but de donner une explication théorique de la machine Gramme.

L'inventeur comprit-il ou essaya-t-il de comprendre quelque chose à cette brochure? le fait est peu probable; ce qui l'est beaucoup plus, c'est que sans se départir de la reconnaissance qu'il pouvait devoir aux Breguet pour des services pécuniaires, il ait dû trouver étrange qu'on cherchât à expliquer sa machine en la présentant en quelque sorte comme une conséquence nécessaire de principes théoriques en vertu desquels on l'avait préalablement déclarée irréalisable. Il y avait certainement là un illogisme contre lequel le bon sens de Gramme devait protester, et que me paraît justifier la pauvre opinion qu'il paraissait avoir des savants, qui, au point de vue théorique n'en savaient pas plus que lui sur le principe de l'électricité, puisqu'ils ne savaient rien ni l'un ni les autres; qui, au point de vue pratique, en savaient infiniment moins que lui, puisqu'ils avaient à l'avance déclaré irréalisable l'œuvre qu'il venait de mener à bien.

gard un peu voilé d'accord avec les plis de la bouche semblerait indiquer un esprit réfléchi concentrant en lui-même et ne le livrant pas facilement aux autres, le fond de sa pensée.

Telles sont les circonstances probables qui me paraissent expliquer le caractère de Gramme qui ne fut nullement un modeste comme d'aucuns paraissent le croire, et bien moins encore un misanthrope hargneux, uniquement préoccupé de questions de lucre, mais un travailleur désabusé qui, après avoir longtemps couru après la fortune et les honneurs, s'aperçoit tout à coup, lorsqu'il a acquis la pleine possession de ces biens si longtemps enviés, qu'il n'a rien de ce qu'il faut pour en user et ne leur demande qu'une chose, les ressources matérielles nécessaires pour assurer tel qu'il le comprend son bonheur relatif, et celui du très petit nombre de ceux qui lui ont réellement prêté un concours sympathique et qu'il a choisis pour les associer à la vie intime et fermée qui désormais sera la sienne.

Autant que je puis m'en rendre compte, dans toutes les circonstances de sa vie Gramme me paraît avoir cherché et avoir trouvé dans l'affection de la femme, le secours matériel et l'appui moral qu'il ne croyait pas pouvoir attendre des hommes.

Ce concours et cet appui il les avait trouvés au début dans sa femme et sa belle-fille qui lui avaient toujours témoigné, aux heures de l'épreuve, un inaltérable dévouement qui avait dû facilement se transformer en admiration quand était venue l'heure du succès. Deux personnages épisodiques me paraissent même expliquer cette influence suggestive que, le voulût-il ou non, Gramme devait exercer sur son entourage immédiat; il s'agit de deux vieilles sœurs qui s'étaient installées dans un petit pavillon voisin de l'habitation très modeste, bien qu'un peu plus confortable, qu'il occupait lui-même à Bois-Colombes. Ces parentes, ne comprenant probablement rien à ce changement de fortune qui leur arrivait, ne pouvaient se l'expliquer qu'en attribuant à leur frère une essence surnaturelle, quasi divine, qui, par le fait de l'étroite parenté, devait se trouver en elles-mêmes, ce qui expliquerait ce qu'on pourrait appeler leur instinct aristocratique, les allures à la fois hautaines et protectrices avec lesquelles elles affectaient d'accueillir les personnes qui, à un titre quelconque, se trouvaient en rapport avec elles.

L'existence de Gramme fut troublée par la mort de sa femme qu'il avait épousée veuve, sans fortune l'un et l'autre et par conséquent sans formalité de contrat, ce qui les mettait sous le régime de la communauté simple, en vertu de laquelle Gramme dut compter la moitié de la fortune acquise, près de 2 millions, à sa belle-fille, qui, je ne sais pour quel motif, le quitta pour aller vivre en Belgique.

La solitude pesa à Gramme, qui, résolu à se remarier, épousa, en dépit de la différence d'âge, — elle avait dix-huit ans et lui soixante, — une jeune et jolie institutrice d'origine autrichienne; il paraît avoir eu la main heureuse en cette circonstance; sa jeune femme se montra, dit la chronique, toujours reconnaissante et affectueuse avec lui et n'épargna rien pour embellir ses dernières années qui se passèrent dans le même isolement voulu de la villa de Bois-Colombes où il mourut en janvier 1901.

Tels sont les renseignements biographiques que j'ai pu me procurer sur Gramme, qui me paraissent insuffisants et auraient besoin d'être complétés en joignant au témoignage des hommes qui n'ont pu répondre que sur les apparences extérieures, ceux des femmes qui ont vécu dans son intimité et qui seules pourraient nous dire ce qu'il y avait probablement de bonté native et d'affectueuse sensibilité au fond de cette âme ulcérée.

Il n'est pas probable que ces lignes tombent sous les yeux de sa veuve et de sa belle-fille, si elles vivent encore, et d'ailleurs il est à présumer que ni l'une ni l'autre ne se décideraient à apporter spontanément leur témoignage, tant elles craindraient de ne pas se conformer aux habitudes de réserve absolue qu'il avait su leur inculquer. Il faudrait donc au préalable leur faire comprendre que ce témoignage, non seulement ne pourrait nuire à la mémoire de celui dont elles doivent avoir conservé le culte en leur cœur, mais qu'il est indispensable pour sauvegarder cette mémoire et la perpétuer pure et sans tache telle qu'elle doit être en réalité.

M. Bulz félicite hautement Gramme d'avoir résisté aux démarches qui, paraît-il, auraient été faites pour l'engager à se faire naturaliser Français. Cette question m'importe assez peu, si tant est qu'elle existe bien réellement. Au point de vue juridique il peut y avoir une différence légale ou fiscale entre la nationalité belge et la nationalité française; au point de vue naturel, je n'en vois aucune. En dehors des protocoles qui fixent aux peuples des frontières arbitraires, il est une nationalité de fait qui dérive de la race et qu'on doit accepter ou subir, sans avoir le droit de s'y soustraire : qu'on soit né sur les bords de la Meuse, de l'Escaut ou de la Loire, en Lorraine, en Flandre ou en Touraine, on est de race et par suite de nationalité française.

Sous ce rapport, je ne saurais admettre de distinction en général et bien moins encore pour le cas de Gramme, a raison surtout de l'universalité de sa découverte qui ne me paraît pas avoir été appréciée à sa vraie valeur par le public en général et en particulier par la majorité de mes correspondants qui ne voient dans le dynamo qu'en engin spécial tel que le trolley ou le téléphone, tandis qu'il s'agit de la solution inopinément trouvée du problème de « la pierre philosophale », réputé comme insoluble et qui se trouve résolu en fait, dans son application la plus utile, par la transmutation, non de la matière inerte, mais ce qui est beaucoup plus important, du principe essentiel de l'activité, qui est en cette matière de l'énergie par laquelle elle manifeste ses effets.

L'usage du trolley, du téléphone, restera toujours limité à une affectation particulière ; celui du dynamo ne

saurait l'être; il englobera peu à peu tout ce qui se rattache au développement de l'énergie dans le monde physique, aussi bien avec sa forme intra-atomique d'électricité réglant l'association et la dissociation moléculaire, que sous sa forme externe de force motrice usuelle adaptée à tous les usages industriels : d'un côté, la génération de la chaleur et de la lumière, la synthèse chimique comprenant la métallurgie et la production directe de la majeure partie des substances organiques, alimentaires ou autres ; d'autre part, tout ce qui se rattache aux voies de transport et à la mise en jeu de l'outillage industriel et agronomique.

Sous toutes ces formes, la vie sociale de l'homme dans l'avenir se rattachera de plus en plus à la découverte de Gramme et c'est à ce point de vue surtout que cette découverte n'appartient pas à telle ou telle race ou nationalité plutôt qu'à telle autre, mais ne relève que de l'humanité tout entière

Celle-ci n'est sans doute encore qu'à ses premiers débuts, ses premiers vagissements, si l'on doit en juger par l'illogique incohérence dans laquelle s'agitent les groupes ethniques différents qui la composent, chacun d'eux n'ayant d'autre préoccupation apparente que d'épuiser ses ressources en armements militaires, comme si notre unique destinée était d'arriver à nous dévorer les uns les autres. Espérons que tôt ou tard, car l'humanité doit avoir un but et une raison d'être, les siècles s'ajoutant aux siècles, un jour viendra où l'homme enfin maître de sa planète, disposant de toutes ses forces, de toutes ses ressources, saura les diriger vers ce but inconnu, avec l'aide de tous et au profit de tous ; et quand alors, remontant aux origines de son passé qui ne se comptera plus par dizaines mais par centaines de siècles évanouis; dans le fourmillement de tant de célébrités éphémères qui se seront confondues dans une vague poussière, l'humanité verra survivre quelques noms estompés par le temps, auréolés par la distance, qui lui rappelleront sous forme de mythes légendaires, les grandes étapes de sa vieille histoire.

Telle était dans la légende des temps mythologiques de la Grèce, le mythe de Prométhée qui avait ravi « le feu du ciel », apprenant à l'homme le premier usage qu'il ait su faire de l'énergie, dans le fait de la combustion, de la combinaison des atomes. Tel sera peut-être un jour le mythe rappelant « la transmutation de cette « énergie », le principe vital autour duquel se coordonnera la réorganisation matérielle de notre monde physique.

Si dans la cosmogonie de cet avenir lointain on veut symboliser, personnifier ce mythe, il ne sera guère possible de le faire sous un autre nom que celui de Gramme, et ce n'est que dans les documents laissés par ses contemporains qu'on pourra chercher les éléments de cette future légende ; car, quel que soit le mobile privé qui l'ait fait agir, Gramme, qu'il en ait eu conscience ou non, a été et sera bien plus encore un bienfaiteur hors ligne de l'humanité :

Un de mes correspondants m'apprend, ce que j'ignorais, que les obsèques de Gramme n'ont pas eu lieu à Liège, mais au Père-Lachaise, et qu'elles n'ont pas été sans quelque éclat, puisque trois discours y ont été prononcés, dont un par M. Mascart au nom de l'Institut.

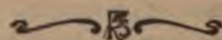
Je ne mets pas le fait en doute ; tout ce que je puis constater pour expliquer mon ignorance, c'est qu'aucun journal ne l'a signalé et que l'on dirait que les organes habituels de la publicité se sont donné le mot pour laisser tomber dans l'oubli le nom de Gramme, qui n'est pas même mentionné dans le Larousse.

M. Bulz me rappelle également que comme témoignage de reconnaissance donné de son vivant l'Institut lui a décerné le prix Volta et que la ville de Bruxelles lui a offert dans son Hôtel de Ville une soirée de gala : nous avons vu que la ville de Paris lui a accordé l'honneur posthume de donner son nom à un tronçon de rue nouvelle, qui, à en juger par la place qu'il occupe sur le plan, pourra bien comprendre une dizaine de maisons sur ses deux façades; ajoutons qu'il était officier de la Légion d'honneur en France et probablement de l'ordre de Léopold en Belgique.

Est-ce assez pour le moment? Je le veux bien ! l'avenir fera le reste, mais c'est ici surtout en vue de ces honneurs nouveaux que la postérité pourra rendre un jour à la mémoire de Gramme, que nous devrions nous montrer équitables envers lui en revisant avec soin les documents destinés à faire connaître sa personnalité intellectuelle et morale, précaution d'autant plus nécessaire, que la difficulté sera le plus souvent de dégager cette personnalité du masque d'emprunt sous lequel Gramme avait pris à tâche de la dissimuler.

Sous quelle forme les poètes d'un avenir lointain pourront-ils essayer de représenter ce mythe? Auraient-ils le génie d'un Eschyle, il leur sera difficile d'y trouver les éléments d'une poignante tragédie, analogue à celle de Prométhée ; bien plutôt ceux d'une gracieuse idylle dans laquelle les villas ombreuses de Bois-Colombes remplaceraient comme décor les âpres cimes de l'Elbrouz. A la rigueur on pourrait peut-être bien comme tortures morales, retrouver le chœur des divinités infernales, dans celui des savants qui s'obstinaient à vouloir démontrer à Gramme le caractère scientifique de sa découverte, dont ils avaient si longtemps nié la possibilité pratique ; mais à aucun point de vue, sauf celui du contraste, le vautour légendaire acharné aux flancs du titan, ne saurait rappeler la douce compagne qui se donna pour mission de charmer les derniers jours du moderne Prométhée !

A. Duponchel.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les Primitifs. Études d'ethnologie comparée, par ÉLIE RECLUS. — Un vol. in-12 de 402 pages; Paris, Schleicher, 1903. — Prix : 4 francs.

« Voyager dans l'espace, c'est aussi voyager dans le temps. » En effet, tels sites inexpliqués, telles coutumes, dont ceux qui les pratiquent n'ont jamais soupçonné le sens, ont, dans leur genre, la même intérêt qu'aurait, pour l'archéologue, le désenfouissement d'une cité lacustre ; pour le zoologiste, la découverte d'un ptérodactyle barbotant en un marais d'Australie.

L'intelligence est partout semblable à elle-même, mais ses développements sont successifs. Lentement, pas à pas, l'humanité gravite vers la raison. Tôt ou tard, il sera constaté que les idées portent leur âge, que les sentiments varient par la forme et le degré. Une science future classifiera donc les imaginations même bizarres, mettra leur date aux préjugés et superstitions, fossiles en leur genre.

C'est dans cet esprit qu'a été écrit cet ouvrage de M. Elie Reclus; et c'est cette même idée qui dirigeait les investigations du regretté Letourneau, quand il étudiait l'origine et l'évolution des institutions humaines.

« On s'est trop habitué, écrit l'auteur, à regarder dédaigneusement, du haut de la civilisation moderne, les mentalités du temps jadis, les manières de sentir, d'agir et de penser, qui caractérisent les collectivités humaines antérieures à la nôtre. Que de fois on les bafoue sans les connaître ! On s'est imaginé que l'ethnologie des peuples inférieurs n'est qu'un amas de divagations, un fatras de niaiseries ; — en effet, les préjugés paraissent doublement absurdes quand on n'en a pas la clef; — on a fini par croire qu'il n'y a d'intelligence que la nôtre, qu'il n'y a de moralité que celle qui s'accommode à nos formules. Nous avons des manuels d'histoire naturelle qui, divisant les espèces animales et végétales en deux catégories, les utiles et les nuisibles, affirment qu'en dehors de l'homme n'existe ni raison ni conscience. Ils reprochent à l'âne sa stupidité, au requin sa voracité et au tigre sa fureur. Mais qui sommes-nous donc pour le prendre de si haut vis-à-vis des faiblesses intellectuelles et morales de ceux qui nous ont précédés ? Qu'on veuille bien y prendre garde, ces erreurs qu'a traversées le genre humain, ces illusions par lesquelles il a passé portent leur enseignement. Elles ne sont point des monstruosités, écloses dans le vide, par l'effet du hasard ; des causes naturelles les ont produites en leur ordre naturel, — disons-le, — en leur ordre logique. De leur temps, elles furent autant de croyances, qui passaient pour très bien motivées. Résultant de la disproportion entre l'immensité du monde et l'insignifiance de notre personnalité, elles témoignent d'un persévérant effort, marquent l'évolution et l'adaptation de notre organisme à son milieu : adaptation toujours imparfaite, toujours améliorée. La série des superstitions n'est autre chose que la recherche de la vérité à travers l'ignorance. Les lunettes, le télescope, le microscope, l'analyse spectrale, autant de corrections à l'insuffisance constatée de notre appareil visuel. Il n'y aura compréhension exacte de la réalité que par la connaissance raisonnée des divagations antérieures. La science de l'optique intellectuelle est à ce prix. »

M. Elie Reclus nous fait connaître ainsi les Hyperboréens, chasseurs et pêcheurs : les Apaches, chasseurs nomades et brigands ; les Naïrs, bien intéressants par la noblesse guerrière et la famille maternelle qu'ils conservent : les Monticoles des Nilgherris, pasteurs, agriculteurs et sylvestres ; enfin les Kolariens du Bengale, qui conservaient naguère encore l'habitude des sacrifices humains.

En réalité, quelques-uns des primitifs cités dans cet ouvrage ont changé de physionomie pendant que l'auteur était occupé à les décrire; car la civilisation les transforme maintenant... quand elle ne les fait pas disparaître; et, on le sait, « la figure du monde change ». Mais les portraits qui nous en sont offerts n'en ont encore que plus d'intérêt, d'autant que le peintre est de premier ordre.

Les insectes ennemis des livres, leurs mœurs, moyens de les détruire, par C. HOULBERT. — Un vol. in-8° de 266 pages, avec figures et planches ; Paris, Picard, 1903.

Le grand ennemi des livres qui voient le jour à notre époque, c'est le papier fabriqué avec la pâte de bois : ce papier se désagrège rapidement, et, en outre, les insectes lignicoles trouvent, dans la matière même de ce papier, la nourriture qui leur convient. Ces insectes vont donc ajouter maintenant leurs dégâts à ceux qui recherchent plus volontiers la matière d'encollage ou le cuir des reliures.

M. Houlbert vient de passer en revue, dans une étude très complète, tous les ennemis des livres, et il n'en décrit pas moins de 67 espèces, parmi lesquelles le termite et la vrillette produisent les dégâts les plus considérables.

Cette étude a été faite par M. Houlbert pour répondre aux conditions d'un prix institué par le Congrès international des Bibliothécaires, réuni en 1900.

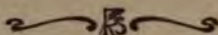
L'auteur a classé les insectes dangereux pour les livres en quatre groupes, les uns naissant dans le bois des rayons ou dans les reliures anciennes, les autres dans le livre même; ceux-ci friands de colle, ceux-là de cuir ou papier.

Malheureusement les procédés employés pour débarrasser de ces parasites les livres qui en sont infestés sont souvent insuffisants : tels sont le battage des volumes, l'exposition aux vapeurs de sulfure de carbone, etc. Ils ne sont pas non plus toujours sans inconvénients pour la conservation des volumes imprimés, et sont, le plus souvent, inapplicables aux manuscrits.

Il y a donc encore de nombreuses expériences à faire de ce côté, et il est souhaitable que l'auteur poursuive son étude à ce point de vue. Il serait certainement facile de faire entrer dans la pâte de papier ou dans la préparation des cuirs destinés à la reliure, des substances qui en éloigneraient complètement les insectes.

A noter que les insectes nuisibles aux livres ne sont pas très nombreux dans les bibliothèques du nord de la

France, où l'on ne peut guère citer que les vrillettes et les lépismes. A mesure qu'on s'avance vers les contrées méridionales, les espèces nuisibles deviennent de plus en plus nombreuses; mais c'est surtout dans les contrées tropicales que l'on a à redouter les ravages les plus sérieux. C'est là surtout que les termites abondent et qu'ils conduisent, sur de vastes surfaces, leurs dangereux souterrains.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

13-20 Juillet 1903.

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *M. M. Servant* adresse une note ayant pour titre: **l'habillage des surfaces.**

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *M. J. Boussinesq* communique les résultats de ses recherches **sur la stabilité d'un certain mode d'écoulement d'une nappe d'eaux d'infiltration.**

ÉLECTRICITÉ. — M. Lippmann présente un travail de *M. R. Dongier* **sur la mesure des coefficients de self-induction au moyen du téléphone.**

CHIMIE. — Dans des notes antérieures (1892-1893), *M. A. Recoura* avait montré que le sulfate chromique vert se combine très facilement avec l'acide sulfurique, en donnant naissance à des acides complexes qu'il a appelés *acides chromosulfuriques* et qui proviennent de l'union d'une molécule de sulfate chromique avec une, deux ou trois molécules d'acide sulfurique. Il fait connaître, aujourd'hui, que le sulfate ferrique se combine, lui aussi, très facilement avec l'acide sulfurique, en donnant naissance à un acide, qui provient de l'union d'une molécule de sulfate ferrique avec une molécule d'acide sulfurique et qu'on peut appeler acide ferrisulfurique.

Sa nouvelle note est intitulée: **combinaison du sulfate ferrique avec l'acide sulfurique.**

— *M. Hanriot* adresse, **sur l'argent dit colloïdal**, une nouvelle note dont voici les conclusions:

1° Les « argents colloïdaux » examinés sont constitués par des espèces chimiques différant, non seulement par leurs propriétés, mais aussi par leurs compositions;

2° Il y a lieu d'admettre que la matière albuminoïde dans le collargol, l'oxyde de fer dans le corps de C. Léa, la silice dans le silicargol, ne constituent pas des impuretés, mais qu'ils font partie intégrante de la molécule, non seulement parce qu'il paraît impossible de les séparer sans détruire l'argent colloïdal, mais aussi parce que ces corps y ont perdu leurs réactions et solubilités habituelles.

3° Tous ces corps, chauffés dans le vide, dégagent de l'acide carbonique et de l'hydrogène, et ont un pouvoir réducteur plus grand que celui de l'argent qu'ils renferment.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. A. Leclère* a constaté, grâce à de nombreuses expériences, que **l'analyse des silicates** ainsi que les diverses séparations qu'elle comporte, s'opèrent avec la plus grande facilité par l'emploi de l'acide formique.

Cet acide paraît, à l'auteur, être l'agent le plus important de la séparation par laquelle les végétaux puisent dans le sol, avec exclusion de l'alumine, les bases qui se rencontrent dans leurs cendres. Les acides organiques d'un poids moléculaire supérieur dissolvent, en effet, l'alumine avec une facilité croissante et arrivent même à empêcher sa précipitation par l'ammoniaque en excès.

CHIMIE MINÉRALE. — *M. E. Fraichet* adresse un mémoire portant pour titre: **nouvelle méthode d'essai des métaux magnétiques.**

— *M. Georges Charpy* a repris l'étude de **l'action de l'oxyde de carbone sur le fer et ses oxydes**, qui, en raison du rôle important que cette action joue dans les réactions métallurgiques, a fait, comme on le sait, l'objet de plusieurs séries de recherches, dont les résultats sont contradictoires.

— Par **l'action du persulfate d'ammoniaque sur les oxydes métalliques**, *MM. A. Seyewetz* et *P. Trawitz* ont obtenu des réactions qui diffèrent notablement de celles que donne l'eau oxygénée. C'est ainsi que:

1° Avec les *protoxydes*, il peut y avoir, soit déplacement d'ammoniaque avec formation probable du persulfate correspondant, soit production de sesquioxydes ou de peroxydes. Cette dernière réaction est particulièrement intéressante pour la préparation du peroxyde de plomb précipité.

2° Avec les *sesquioxydes* ou les *peroxydes*, on peut, soit produire l'oxydation d'une partie de l'ammoniaque, en dégageant de l'azote, en même temps qu'il se forme le sulfate correspondant à l'oxyde, soit former le sulfate de l'oxyde avec dégagement de l'oxygène d'une partie du persulfate, soit enfin donner lieu à des peroxydations complètes, comme celles qu'on obtient avec les hydrates de chrome et de manganèse.

CHIMIE ORGANIQUE. — Il résulte des nouvelles recherches de *MM. Em. Bourquelot* et *H. Hérissey* **sur la lactase** qu'on peut rencontrer la lactase accompagnant l'émulsine (amandes diverses de Rosacées, etc.), l'émulsine sans lactase (*Aspergillus niger*, *Polyporus sulfureus*, feuilles de laurier-cerise), et enfin la lactase sans émulsine (képhir). Tous ces faits sont d'accord avec l'hypothèse de l'individualité des deux ferments.

— *MM. L. Bouveault* et *G. Blanc* ont généralisé le procédé de réduction, qu'ils ont décrit dans une précédente communication, et ont reconnu qu'il s'appliquait aussi bien aux acides du poids moléculaire le plus faible qu'à ceux qui sont les plus avancés dans la série; mais, dans ces cas comme dans l'autre, ils ont rencontré des difficultés expérimentales assez sérieuses.

Leur nouvelle note a pour titre: **préparation des alcools primaires au moyen des acides correspondants.**

— *M. V. Génin* adresse une note intitulée: **calcul rapide du mouillage et de l'écrémage du lait.**

— *M. C. Marie* étudie **l'action de l'acide hypophosphoreux sur la diéthylcétone et sur l'acétophénone.**

— *MM. Ernest Charon* et *Edgar Dugoujon* ont étendu les recherches sur le chlorure de cinnamylidène, dont ils ont fait connaître précédemment les résultats, à des composés renfermant dans leur molécule le groupement acétylénique.

Leur nouvelle note est intitulée: **le chlorure de phénylpropargylidène $C^6H^5 - C \equiv C - CHCl^2$.**

— Comme on ne connaît jusqu'à ce jour que trois amides secondaires: la diacétamide, la dipropionamide et la diisobutyramide, ces deux dernières obtenues d'une façon tout à fait fortuite, *M. J. Tarbouriech* a essayé de préparer quelques nouveaux termes de cette série **des amides secondaires** et, dans ce but, il a mis en œuvre deux procédés:

Le premier, indiqué depuis 1868 par M. Armand Gautier et considéré comme la méthode classique et géné-

rale d'obtention de ces composés, consiste dans l'action des acides sur les nitriles correspondants ;

La deuxième méthode, toute personnelle à l'auteur, consiste à faire réagir les chlorures d'acides sur les amides primaires en tube scellé.

— *MM. P. Genvresse* et *P. Faivre* ont repris l'étude de **l'action du brome sur le pinène** par une nouvelle méthode; c'est-à-dire en opérant en présence de l'eau et en ayant seulement soin que la température ne s'élève pas.

— Une note de *M. H. Cousin* a pour but de faire connaître **la proportion des acides gras de la lécithine de l'œuf** et de montrer qu'il existe dans sa constitution, en outre des lécithines déjà signalées (stéarique, oléique et palmitique) un produit du même ordre dérivé de l'acide linoléique.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *M. L. Maquenne* appelle l'attention sur les expériences qu'il vient de faire relativement à la **rétrogradation de l'empois d'amidon.**

CHIMIE ANIMALE. — Il résulte des recherches de *M. Maurice Nicloux* **sur l'injection intraveineuse de glycérine, le dosage de la glycérine dans le sang et son élimination par l'urine,** que :

1° La glycérine injectée dans le sang disparaît avec une très grande rapidité. A supposer que, à l'origine, la glycérine restât entièrement dans le torrent circulatoire pendant le temps très court que dure l'injection, sa proportion dans le sang serait approximativement de 3 p. 100. Or trente minutes après la fin de l'injection on trouve 0,5 p. 100 ; cinq minutes plus tard, 0,3 à 0,4 p. 100; deux heures après, 0,03 p. 100;

2° La glycérine est éliminée par l'urine en proportion notable, et cela en un temps relativement court;

3° Il se fait, au niveau du rein, une sélection de la glycérine d'une intensité très grande. L'épithélium rénal fonctionne, pour la glycérine introduite dans le sang, comme il le fait pour l'urée.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. Ch. Blarez* présente, **sur les vins mistelles et les autres vins,** une note ayant pour but d'appeler l'attention des chimistes sur les déductions que l'on peut tirer de la détermination, au cours de l'analyse de ces liquides, des acides solubles dans l'éther.

Ces acides sont l'acide malique, qui se trouve en très petite quantité dans les raisins, généralement très mûrs, avec lesquels on fait les mistelles, et l'acide succinique qui se forme pendant la fermentation alcoolique du moût. Donc, un moût de raisins étant donné, qu'il soit alcoolisé par addition d'alcool, ou qu'il ne le soit pas, si l'on dose les acides solubles dans l'éther qu'il renferme, on n'a guère que l'acide malique. Si ce moût a subi une fermentation plus ou moins avancée, on a, en plus de l'acide malique préexistant, de l'acide succinique engendré pendant la fermentation, plus quelques autres acides partiellement solubles dans l'éther.

Il ressort de là, dit l'auteur, un mode analytique qu'on peut mettre à profit pour aider à différencier les moûts non fermentés de ceux qui ont subi une fermentation. En effet, les résultats obtenus par M. Blarez montrent que cette détermination de l'acidité soluble dans l'éther peut entrer très utilement dans l'analyse des vins mistelles ou des vins de liqueurs.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — En étudiant l'origine des membres chez les Batraciens, *M. P. Wintrebert* avait été frappé de voir les cellules encore indifférentes du bourgeon naissant, entourées par les fibrilles nerveuses, et s'était demandé quelle était **l'influence du système nerveux sur l'ontogenèse des membres.** Les recherches expérimentales qu'il vient de faire sur ce sujet montrent que le système nerveux n'est pas nécessaire dans la génération du membre, ni pour sa croissance, ni pour sa morphogénie générale, ni pour sa différenciation.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — On sait que MM. Sondén et Tigerstedt ont étudié, en 1895, dans les *Skandin. Arch. für Physiologie*, les échanges respiratoires chez l'homme, ainsi que l'influence du sexe et de l'âge sur l'excrétion de l'anhydride carbonique, et qu'ils ont montré que l'homme excrète plus d'anhydride carbonique que la femme et que le pourcentage d'anhydride carbonique éliminé par kilogramme diminue notablement de l'enfance à la vieillesse, comme l'avait aussi établi Lorenzo Brillo en 1893.

De son côté, *M. Léopold Mayer*, dans une note intitulée : **modifications du chimisme respiratoire avec l'âge, en particulier chez le cobaye,** montre comment varie, avec l'âge, pour diverses espèces animales, l'intensité de ces combustions respiratoires qui mesurent, en dernière analyse, les quantités d'énergie libérée par l'organisme au repos.

— Il résulte des recherches expérimentales de *M. N. Vaschide* **sur les rêves,** qu'il y a un rapport intime, voire même inébranlable, entre la nature, la qualité, en d'autres mots, la trame des rêves et la profondeur du sommeil. Le fait paraît à l'auteur si bien établi que, dans presque aucune de ses constatations expérimentales (près de 500), il n'a trouvé d'écarts à cette loi.

Toutes les fois que le sommeil est profond, les rêves, dit-il, se réfèrent à des souvenirs latents, à des faits anciens, à des actions passées longtemps avant et qui n'ont aucune relation, au moins décelable pour nous, avec l'activité journalière du sujet. Plus le sommeil est profond, plus ces rêves se réfèrent à des sujets lointains. Au contraire, plus le sommeil est léger et superficiel, plus les rêves concernent les faits immédiats et paraissent puiser leur genèse dans la vie quotidienne et les événements qui précèdent le sommeil ou parfois dans des excitations environnantes durant le sommeil.

Enfin, le premier sommeil est le seul reposant et réparateur.

— Les expériences de *M. E. Bataillon* **sur la segmentation parthénogénétique chez les œufs de Petromyzon Planeri,** mettent en évidence le rôle très net de la déshydratation et l'avantage du contact permanent de la solution saline ou sucrée à la concentration minimum où elle soit encore efficace.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Une note de *M. H. Ricôme*, relative à **l'influence du chlorure de sodium chez les végétaux,** montre, d'une part, que le chlorure de sodium extérieur à la plante entrave l'absorption de l'eau par les racines ; d'autre part, que ce sel contenu dans les tissus ne diminue pas, au moins d'une façon très notable, la transpiration. Cette double constatation est en accord avec le fait que les végétaux des sols salés sont protégés contre une transpiration trop active. L'auteur fait remarquer, en outre, que la méthode de l'absorption doit être rejetée pour la mesure de la transpiration, les deux phénomènes étant, dans une assez large mesure, indépendants l'un de l'autre.

HISTOLOGIE. — *M. F. Marceau* communique les résultats de ses recherches **sur la constitution et la structure des fibres cardiaques chez les Vertébrés inférieurs.**

CRYPTOGAMIE. — Il résulte d'une étude de *MM. L. Mangin* et *P. Viala*, **sur la variation du** *Bornetina Corium* **sui-**

vant la nature des milieux, que ce Bornetina offre la plus grande variabilité de forme et de grandeur dans la spore, c'est-à-dire dans l'organe auquel les mycologues accordent assez de constance, pour établir uniquement sur lui la diagnose d'un grand nombre d'espèces.

BOTANIQUE. — *M. H. Arnaud* adresse un mémoire intitulé : **étude sur quelques Rosacées ou plantes prétendues telles.**

— *M. H. Matte* a recherché si le système libéroligneux ou **mériphyte des Cycadacées** peut donner des indications sur la valeur phylogénétique de ce groupe.

MINÉRALOGIE. — Une nouvelle note de *M. A. Lacroix* montre l'intérêt que présente la **découverte de nombreuses roches à cordiérite parmi les produits des éruptions actuelles de la montagne Pelée et de Saint-Vincent**, et fait remarquer tout d'abord que ce minéral n'existe ni dans la lave actuelle de ces volcans, ni dans leurs laves antérieures en place ; il constitue, dit-il, un élément essentiel de blocs de roches volcaniques inconnues *in situ* sous leur forme présente, rejetées par les grandes explosions. M. Lacroix distingue parmi ces roches trois types.

GÉOLOGIE. — *M. Émile Haug*, dans une note intitulée : **deux horizons à Céphalopodes du dévonien supérieur dans le Sahara oranais**, donne la nomenclature de la faune fossile recueillie, d'une part, par M. Émile Gautier dans le Gourara et, d'autre part, par M. Bavière à Beni-Abbès, et montre qu'on connaît aujourd'hui, dans le Sahara oranais, grâce aux explorations de ces deux savants, deux niveaux fossilifères du dévonien supérieur, nettement définis par des faunes riches et bien caractéristiques. Leurs affinités paléontologiques avec les couches de même âge de l'Allemagne centrale sont tout à fait remarquables et accentuent encore le caractère « hercynien » ou mieux « armoricain-varisque » des chaînes paléozoïques du Sahara septentrional, sur lequel plusieurs auteurs ont déjà insisté.

— M. de Lapparent présente un curieux travail de *M. Paul Bois* **sur les variations de la Meuse à l'époque quaternaire**, variations considérables qui ont laissé de profondes empreintes dans la physionomie actuelle du pays.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Afin d'étudier **la circulation sous-marine**, *M. J. Thoulet* a cherché à caractériser les eaux de mer par un certain nombre de caractéristiques, permettant de reconnaître si deux échantillons, pris à faible distance l'un de l'autre, font partie de ce même fleuve sous-marin qu'est un courant. En procédant ainsi de proche en proche, il a pu suivre et, par suite, découvrir ce courant depuis son lieu de départ jusqu'à son lieu d'arrivée. Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

1° L'eau de mer ne saurait être considérée comme de l'eau distillée contenant en solution une quantité plus ou moins considérable d'un même mélange de sels.

2° La densité normale à zéro, l'halogénie et la teneur en acide sulfurique sont bien réellement des caractéristiques statiques des eaux de mer, dont elles laissent reconnaître la personnalité et qu'elles permettent, par conséquent, de suivre de proche en proche, à quelque profondeur que ce soit, dans la masse même des eaux océaniques.

3° Les tables de ces diverses variables et d'autres encore, calculées d'après des moyennes ou autrement, et ne donnant qu'une valeur unique de chaque variable pour l'une quelconque d'entre elles prise comme terme de comparaison, ne sont pas conformes à la réalité.

TOPOGRAPHIE. — *M. Laussedat* fait connaître un moyen rapide d'obtenir **le plan d'un terrain dans un pays de plaines**, d'après une vue photographique prise en ballon.

MÉDECINE. — Après avoir signalé antérieurement l'action remarquable du sérum humain sur le Trypanosome du Nagana, *M. A. Laveran* étudie aujourd'hui l'action que peut avoir ce même sérum dans deux autres maladies à Trypanosomes : le Caderas et le Surra.

Les résultats de ses nouvelles recherches montrent, en résumé, que :

1° Le sérum humain injecté à des animaux atteints de Nagana, de Surra ou de Caderas, fait disparaître temporairement, parfois même d'une façon définitive, les Trypanosomes qui sont les agents pathogènes de ces maladies ;

2° Cette action du sérum humain est d'autant plus remarquable que l'évolution naturelle de ces maladies aboutit toujours à la mort, chez les espèces animales qui ont servi aux expériences, et qu'aucun autre moyen de traitement n'a donné de guérisons ;

3° Aucune espèce animale ne fournit un sérum ayant des propriétés analogues à celles du sérum humain.

La note de M. Laveran a pour titre : **action du sérum humain sur les Trypanosomes du Nagana, du Caderas et du Surra.**

VARIA. — M. Giard présente un premier et important travail de *M. René Worms*, intitulé : **philosophie des sciences sociales** et traitant de l'objet de la sociologie.

ÉLECTION. — L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de médecine en remplacement de *M. Ollier* décédé.

Le nombre des votants étant de 37, majorité 19, *M. Baccelli* (de Rome) est élu par 32 suffrages, *M. Calmette* (de Lille) obtient 4 voix ; il y a 1 bulletin blanc.

NÉCROLOGIE. — *M. le Secrétaire perpétuel* annonce à l'Académie la perte qu'elle vient de faire dans la personne de *M. J.-W. Gibbs*, correspondant pour la section de mécanique, décédé à New-Haven (Connecticut), le 28 avril 1903, et insiste sur l'importance de ses travaux de chimie mathématique.

E. RIVIÈRE.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Les variations atmosphériques et les aimants permanents. — *Kupfer* est le premier, comme on sait, à avoir remarqué, dès 1825, l'influence des variations de température sur les oscillations d'une aiguille aimantée. Depuis, nombre de travaux ont confirmé et précisé le fait, en montrant qu'il existe un état constant dans lequel le moment d'un aimant croît ou décroît selon que la température elle-même monte ou s'abaisse. Il était intéressant dès lors de connaître la cause du phénomène, et c'est ce qu'a recherché *M. Loomis*, dont les résultats sont consignés dans *American Journal of Science* (ser. 4, vol. XV, p. 179). Il a divisé le problème en deux propositions :

1° Quelle est la modification du moment magnétique

par suite des changements de température, dans des barreaux de même section mais de longueurs différentes?

2° Comment se fait la répartition du magnétisme dans l'un de ces barreaux avant et après la perturbation atmosphérique?

Pour résoudre le premier point, il se servit d'une barre d'acier de 0^{cm},159 de large, qui fut divisée en morceaux de 5^{cm},5, 8^{cm},3 et 22 centimètres de longueur. Ceux-ci furent laissés à l'eau bouillante, aimantés ensuite et soumis à l'influence du champ magnétique terrestre, à 11° puis 99°. On nota avec soin les températures, les diverses oscillations, les longueurs d'aimants, les intensités de courants, et l'on prit la moyenne des moments magnétiques à ces deux températures.

La solution du deuxième problème fut faite à l'aide de deux barreaux égaux mesurant 30 centimètres de longueur sur 0^{m},55 d'épaisseur; ils furent aimantés jusqu'à saturation, et on mesura sur eux, à l'aide de deux bobines, la répartition du magnétisme aux températures successives de 14° et 99°5. Voici les principaux résultats obtenus:

1° Toutes proportions gardées, les modifications du moment magnétique sont beaucoup plus accentuées dans les barreaux courts.

2° L'aimant qui possède la plus haute intensité magnétique est, proportionnellement, le moins influencé par les variations thermiques. Comme on le voit, cette dernière proposition va à l'encontre des résultats de *Wiedemann*: mais l'auteur répond à cela que, dans les observations de ce dernier, on admet une répartition magnétique non soumise aux influences barométriques.

3° Toutes choses égales d'ailleurs, les variations de distribution magnétique, sous l'influence des changements de température, sont plus fortes aux extrémités du barreau que dans sa partie moyenne. Ce résultat est en désaccord lui aussi avec ceux de *Poloni* qui, en 1881, avait trouvé des modifications à peu près analogues dans toute l'étendue de l'aimant. L'auteur admet d'ailleurs que ces différences de réactions sont faibles et demandent à être recherchées de très près; il est donc fort possible qu'elles aient échappé à l'examen de Poloni.

En terminant, M. Loomis cherche à concilier ses résultats expérimentaux avec la théorie moléculaire des aimants d'*Ewing*.

La dispersion anomale des gaz. — L'explication des phénomènes solaires par dispersion anomale des gaz de l'air, selon les théories de *M. H. Julius*, a pu être vérifiée jusqu'ici avec la vapeur d'iode, le sodium, le potassium, le lithium et le thallium. Mais les expériences tentées plus tard par *M. Wilsing* avec les autres parties constituantes de l'atmosphère solaire, en particulier l'hydrogène, l'hélium, le calcium, le baryum, le magnésium, étaient toujours restées sans succès.

Or *MM. Lummer* et *Pringsheim* viennent de décrire (*Physikalische Zeitschr.*, 1903, IV, p. 430) une nouvelle méthode, permettant d'expérimenter avec celles de ces substances qui, par l'intermédiaire du chalumeau oxhydrique ou de l'arc électrique, produisent une raie spectrale. Ces auteurs ont expérimenté avec le chalumeau sur le sodium et le thallium, réservant l'arc aux strontium, calcium et baryum.

Malgré la délicatesse extrême de ces expériences, tous ces éléments, si importants dans l'étude de la physique solaire, montrèrent une dispersion anomale, au moins pour quelques-unes de leurs raies spectrales nettement marquées. La stabilité de la flamme de sodium fut obtenue dans le chalumeau par une flamme tangente qui touche la surface du métal en un point déterminé, et celle de l'arc électrique, à l'aide d'une lampe à arc, avec deux charbons verticaux entre les deux pointes desquels l'étincelle se produit. On fait ensuite, à travers les arcs colorés, passer les rayons solaires ou ceux d'un arc voltaïque.

Sur l'effet Volta. — Dans une note publiée dans un récent numéro de *Physikalische Zeitschrift*, *M. G. C. Simpson* rend compte de l'expérience suivante: ayant relié un électromètre à quadrants fort sensible à un long fil de cuivre, tendu pour le garantir contre les champs électriques, à l'intérieur d'une boîte en bois recouverte de feuille d'étain, l'auteur a constaté que le fil, abandonné à lui-même, à l'état isolé, prenait lentement une charge positive. Ce même phénomène s'observe avec des fils de différentes matières, mais la charge, positive pour le cuivre, est négative dans le cas de fils de zinc ou d'aluminium.

Une étude quantitative de ce remarquable phénomène a fait voir que la différence de potentiel entre le fil et une cage en zinc mise à la terre varie d'un métal à l'autre; les nombres donnés par l'auteur s'accordent très bien avec les différences de tension voltaïques entre ces métaux et le zinc, la cage formant l'électrode de zinc. En augmentant l'ionisation de l'air au moyen de rayons Rœntgen, on réussit à accélérer la réalisation de l'état d'équilibre. Des phénomènes analogues ont été signalés par *M. Voller*, au Congrès des naturalistes allemands, à Carlsbad.

ASTRONOMIE

Le nombre probable des météores télescopiques. — Pendant les nuits qu'il a passées, l'œil à la lunette, à l'Observatoire Lowell (États-Unis), *M. See* estime qu'il a noté en moyenne, par nuit, cinq météores ayant traversé le champ. Un calcul facile donne alors 600 millions pour le nombre des météores que l'atmosphère terrestre reçoit dans une seule nuit, soit un total d'environ 1 200 millions par jour. *M. Newton* avait estimé ce total à 10 ou 15 millions pour les météores visibles à l'œil nu. La proportion est de 1 : 100; mais il est probable que ces évaluations sont encore bien au-dessous de la vérité.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La lune et les sécheresses en Australie. — *Ciel et Terre* analyse un mémoire publié par *M. H. C. Russell*, directeur de l'Observatoire de Sydney, sur les rapports entre les mouvements de la Lune en déclinaison et la quantité d'eau pluviale qui tombe dans la Nouvelle-Galles du Sud. La conclusion de M. Russel est que, évidemment, la pluie est abondante pendant les périodes correspondant à certains degrés du mouvement de la Lune vers le sud; par contre, quand la Lune reprend le chemin du nord, une période sèche s'établit qui dure pendant sept et même huit ans. Comme cette corrélation est constante pour trois périodes de dix-neuf ans étudiées par lui, M. Russell conclut qu'il y a là autre chose qu'une coïncidence: une même loi régit certainement les deux phénomènes. On remarquera que M. Russell n'attribue pas l'action à la Lune: il estime que les phénomènes lunaires et les phé-

nomènes météorologiques ont une même cause. C'est tout autre chose.

Comme le fait observer *Monthly Weather Review*, la conclusion déplaira aux personnes si nombreuses qui veulent faire jouer à la Lune un rôle considérable dans les événements terrestres. C'est chose curieuse, en effet, que l'énormité de l'influence attribuée à la Lune, par le populaire, auprès de l'influence attribuée au Soleil. Il semble que la Lune fait tout; le Soleil, lui, ne compte pour rien. Une circonstance paraît, à première vue, favoriser cette manière de voir. La Lune présente des variations considérables. Elle passe du nord au sud de l'équateur; du nord au sud de l'écliptique; elle se rapproche de la Terre, elle s'en éloigne; tantôt elle agit avec le Soleil, tantôt elle agit en sens inverse. Voilà des positions très variées : on pourrait s'attendre à des actions multiples et variées aussi. Pourtant, la science ne connaît actuellement qu'une seule influence : celle de la Lune sur les marées atmosphériques. Cette action est assez exactement celle que prédisait Laplace, en ce qui concerne la marée semi-diurne. D'autre part, on pouvait s'attendre à une marée de quinzaine, due au mouvement de la Lune au nord et au sud de l'équateur : à une attraction de l'atmosphère terrestre pendant quinze jours vers le nord, et pendant quinze jours vers le sud. Cette marée de quinzaine, M. Poincaré l'a mise en évidence. C'est tout. Est-ce à dire que l'opinion de M. Russell n'est pas fondée? Non, assurément, mais il y a une difficulté dans sa théorie. Quand la Lune a atteint sa limite sud extrême et commence à aller vers le nord, la sécheresse commence à s'établir, dit M. Russell. Mais la Lune continue son déplacement pendant tout le temps que dure la sécheresse, et aussi pendant tout le temps que dure la période pluvieuse. On ne comprend guère. Il y a toutefois quelque chose; car la périodicité signalée par M. Russell se retrouve, à peu près, dans toutes les parties du monde. Il y a une alternance, mais quelque peu irrégulière, des périodes de bonnes saisons et des périodes de mauvaises saisons. D'autre part, tandis qu'il y a sécheresse dans une partie du monde, il y a généralement excès de précipitation pluviale ailleurs. Les ondes d'excès et de déficit se promènent sur le globe mois par mois et année par année. Le parallélisme n'est pas parfait, mais il est au moins ébauché. On sait, par exemple, que les inondations du Nil supérieur, dues à des pluies dans le centre de l'Afrique, résultent de la précipitation d'une partie importante de l'humidité contenue dans l'alizé du sud-est, et on sait que cet alizé, quand il aura pris la direction du nord-est, au-dessus de l'océan Indien et sera devenu la mousson sud-ouest de l'Inde, amènera la sécheresse dans la partie occidentale de l'Inde. Y a-t-il sécheresse dans la Nouvelle-Galles du Sud ou sur la côte sud-est de l'Australie? C'est que le vent d'est, sur ces côtes, manque d'humidité.

Mais cela signifie aussi que la grande zone anticyclonique sur l'océan Indien, par 30° de latitude Sud, s'est déplacée vers l'ouest, et qu'une perturbation a été introduite dans la circulation générale de l'atmosphère de cette région. Une telle perturbation ne peut être occasionnée par la Lune, avec ses variations nombreuses et rapides. Les changements séculaires dans la quantité et la qualité de la chaleur solaire pourraient être invoqués; mieux encore pourrait-on faire intervenir les accumulations de pression, de température et d'humidité qui peuvent se faire dans diverses parties de l'atmosphère de la Terre.

L'Australie, grande comme les États-Unis, est plus rapprochée que ceux-ci de l'équateur. Il peut s'y produire des phénomènes du genre de ceux qui se présentent en Afrique, d'où des changements appréciables dans la moitié sud de l'atmosphère terrestre. Mais la cause principale des sécheresses de l'Australie et de l'Inde, dit le collaborateur de *Monthly Weather Review*, doit être cherchée dans les changements périodiques qui se font dans le rapport entre la pression atmosphérique générale et la circulation résultante dans le nord et le sud, entre le Cap et l'Australie, la Chine et la Sibérie orientale. Dans cette vaste région, un régime de circulation règne qui n'est guère affecté par ce qui se passe à l'ouest ou au nord. Une grande quantité d'air y entre, venant de l'océan Antarctique, qui sort sous forme de mousson du sud-ouest de l'Asie méridionale, pour devenir enfin vent d'ouest du Pacifique Nord. C'est par une voie très indirecte, par conséquent, qu'on peut chercher à établir quelque connexion entre les sécheresses et les pluies de l'Australie ou de l'Asie du sud-est et celles de l'Amérique du nord-est.

C'est dire que la question n'est point encore tranchée, et qu'il reste beaucoup à faire pour expliquer les phénomènes, avec ou sans Lune d'ailleurs.

Station sismographique souterraine à Przibram. — Nos lecteurs n'ont pas oublié l'idée émise ici même, par notre collaborateur, *M. Laisant*, d'installer des observatoires souterrains pour l'étude des phénomènes sismiques. (*Revue Scientifique*, n° du 7 février 1903 page 185.)

Or un tel observatoire existe et fonctionne déjà, mais à l'étranger.

M. Exner vient en effet de renseigner l'Académie de Vienne sur les premiers résultats obtenus à la Station sismographique qu'elle a fait installer dans la célèbre mine de Przibram (Bohême). Cette station comprend deux pendules Wiechert, du poids de 1 200 kilogrammes chacun, reliés électriquement l'un à l'autre. Un des appareils est à la surface du sol; le second est établi à 1 115 mètres de profondeur. Le premier s'est montré sensible à la variation thermique journalière et aux trépidations causées par le travail d'exploitation. Il a fallu éliminer ces influences par d'ingénieuses corrections. Le pendule du fond est dans une situation plus favorable à ces points de vue.

L'enregistrement simultané d'une secousse éloignée a établi la concordance presque complète de tous les détails des inscriptions fournies par les deux appareils, ce qui est la première preuve qu'un même mouvement peut affecter une partie considérable du sol.

Vitesse du vent. — On n'observe pas souvent de grands vents sur la côte américaine du Pacifique (Californie). Cependant des vitesses remarquables y sont de temps à autre enregistrées. Le 1er mars 1902, le vent y souffla pendant quelques minutes à raison de 48 mètres à la seconde. Entre les 15 et 20 mai 1902, d'après *Science*, lors d'une profonde dépression sur la frontière mexicaine et la vallée du Colorado, le maximum de vitesse atteignit à certain moment 49 mètres à la seconde.

La plus grande vitesse du vent. — Le record du monde pour la hauteur et la force des vents continus est détenu par *Point Reyes*, un important bureau météorologique situé sur la côte de Californie à 35 milles au nord de San Francisco.

Le 18 mai 1902, le vent y atteignit la vitesse de 102 milles à l'heure, et arriva même pendant quelques minutes à la proportion colossale de 120 milles.

Une violente tempête dura pendant trois jours et le vent arracha les godets de l'anémomètre. En 72 heures consécutives, il parcourut 4 701 milles, ce qui revient à dire qu'en trois jours il a fait à peu près le cinquième du tour de la terre.

Cette année, le 14 mai, les vents soufflèrent de nouveau avec une grande violence ; pendant quatre jours on enregistra une vitesse de 60 milles à l'heure. La moyenne de 9 jours fut de 52 milles, c'est-à-dire que l'anémomètre enregistra 11 223 miles.

C'est donc la plus grande vitesse du vent que l'on ait encore pu noter dans le monde entier.

Le sismographe comme baromètre. — Dans un article du *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* (vol. XXVII, pp. 293-298), *M. F. Napier Denison* rend compte de l'emploi du sismographe comme baromètre.

Un sismographe de Milne avait été installé, en 1898, à l'Observatoire météorologique de Victoria (Vancouver) et l'auteur a eu l'occasion de comparer ses mouvements aux changements de la pression atmosphérique enregistrés par le barographe. Il a constaté que, quand la pression barométrique est élevée sur la côte du Pacifique, depuis la Colombie britannique jusqu'au nord de la Californie, alors que le baromètre reste comparativement bas au large, le pendule horizontal du sismographe tend à se mouvoir vers l'est. Quand une tempête approche de l'ouest, et souvent dix-huit à vingt-quatre heures avant que le baromètre local commence à descendre, le pendule du sismographe oscille constamment vers l'est et, dans le cas où se produit ensuite une aire de hautes pressions, le pendule commence à osciller vers l'ouest, avant qu'il soit possible d'indiquer la position de cette aire sur les cartes météorologiques ordinaires.

GÉOGRAPHIE

Expédition américaine aux îles Bahamas. — *Scientific American* annonce qu'une expédition formée dans le but de faire une étude approfondie des îles Bahamas est récemment partie de Baltimore. Elle est placée sous les auspices de la Société géographique de cette ville, qui participe aux dépenses. La Grande-Bretagne y coopère et le gouverneur des îles Bahamas se met à la disposition des savants pour faciliter leur tâche.

Les îles Bahamas, bien que peu éloignées des États-Unis, sont mal connues au point de vue scientifique et l'on croit que l'expédition donnera de bons résultats.

La faune et la flore, très variées, doivent être étudiées, ainsi que la géologie, principalement pour savoir si les îles ont tendance à s'élever au-dessus de l'eau ou au contraire à être progressivement submergées. Les industries devront prendre une place importante dans les rapports, de même que l'extension du commerce des principales villes, les conditions de la vie, etc.

Un vaisseau est équipé spécialement pour l'expédition. Un membre de la Société de géographie a fait don d'un bateau à fond de verre pour étudier les productions marines. Les photographies prises pendant la croisière seront développées immédiatement dans une cabine *ad hoc* transformée en chambre noire.

La météorologie et les conditions climatériques seront également étudiées, ainsi que les préparations microscopiques, dans un laboratoire contenant tous les instruments nécessaires.

L'étude des conditions sanitaires est à la charge de *M. A. Clément Penrose*, de Baltimore, qui a préparé un équipement perfectionné pour le but qu'il se propose.

Toutes les précautions sont prises pour assurer les vivres nécessaires aux membres de l'expédition pendant qu'ils visiteront les îles inhabitées du groupe des Bahamas.

Actuellement, environ vingt des îles sont habitées. Nassau est la capitale et par conséquent la plus peuplée. Parmi les 50 000 personnes qui composent la population, il n'y a guère que 11 000 blancs. Les principales industries sont les pêcheries de perles et d'éponges, la fabrication du sel, la culture des oranges et des ananas ; elles seront étudiées par l'expédition.

Il serait intéressant, enfin, de vérifier si l'île Watling est bien l'île San Salvador que Colomb découvrit en 1492.

SCIENCES MÉDICALES

Mortalité civile et mortalité militaire. — *M. L. Georges* a donné, dans les *Archives de médecine militaire* pour juin dernier, une intéressante étude sur la mortalité civile et la mortalité militaire comparées.

L'auteur commence par rectifier une erreur très commune de statistique à laquelle on ne prend généralement pas garde : c'est la valeur respective des coefficients de mortalité.

L'un des facteurs d'erreurs assez généralement méconnu réside dans l'*inégalité des effectifs recensés*. Il est courant d'entendre opposer, au moyen de chiffres considérés avec leur valeur absolue, le coefficient pour 1 000 de la mortalité civile à celui de la mortalité militaire, alors que ces coefficients ne seraient réellement opposables, toutes choses égales d'ailleurs, que s'ils étaient basés sur des effectifs sensiblement égaux.

Divers auteurs ont perdu de vue cette considération et ont été amenés, de ce fait, à des déductions manifestement inexactes. *M. Marvaud* qui est tombé, après plusieurs autres, dans cette cause d'erreur écrit : « La proportion des décès qui surviennent annuellement dans groupe civil de jeunes gens composé, comme l'armée, est représentée par 12 p. 1 000 individus.

« Mais ce nombre 12 doit être naturellement diminué des 4 décès qui seraient survenus dans l'armée, si celle-ci n'avait pas eu la faculté de se débarrasser de certains moribonds avant comme après l'incorporation. »

La preuve de l'inexactitude de cette proposition est facile à administrer.

Prenons une année quelconque, au hasard, l'année 1889 par exemple. A cette époque, 3236 radiations de l'armée concernant les sous-officiers et les soldats ont été nécessitées par la tuberculose et ont eu lieu par retraites et réformes n°s 1 et 2. Nous laissons de côté 432 réformes temporaires. Ces radiations apportées aux 511 375 hommes de l'effectif sur lequel elles ont porté donnent un coefficient de 6,32 p. 1 000.

Poussant l'hypothèse jusqu'au dernier degré de l'invraisemblance, et comme chiffre et comme lieu de décès, imaginons que les 3 236 hommes réformés aient été mourir l'année même dans l'une des 60 villes de France ayant plus de 30 000 habitants pour lesquelles nous avons un recensement sanitaire assez complet. Les décès par tuberculose qui se sont élevés en 1899 dans ces villes au chiffre de 12 950 pour les habitants de vingt à trente-neuf ans, se chiffreraient de ce fait par 16 186 et leur coefficient pour 1 000 passerait de son taux réel de 4.64

pour les individus de ce groupe d'âge à celui de 5,80, soit 1,16 p. 1000 en plus.

Imaginons encore que les 3 236 réformés de 1899 soient allés mourir l'année même dans l'une des 584 villes de France ayant plus de 5 000 habitants. Le chiffre des décès par tuberculose, tous âges réunis, qui est de 43 422 pour l'ensemble de ces villes, monterait à 45 658, et le coefficient p. 1 000 qui est de 3,33 passerait à 3,55, soit 0,22 p. 1 000 en plus.

On voit que le chiffre de 6,32 appliqué à l'armée, ne correspond plus qu'au chiffre de 1,76 p. 1 000 appliqué à la population civile de vingt à trente-neuf ans et à celui de 0,22 p. 1000 appliqué à l'ensemble de la population recensée sanitairement en France.

Les conclusions auxquelles a été conduit M. Georges, par l'analyse des documents rassemblés et des points discutés dans son étude, sont les suivantes :

1° Les statistiques civiles officielles n'offrent pas les éléments nécessaires pour fixer avec précision le taux de la mortalité présenté par le groupe civil des individus masculins de vingt et un à vingt-sept ans qu'il faudrait connaître, afin de l'opposer au groupe du même âge, constitué par l'ensemble des sous-officiers et soldats.

La seule comparaison possible, faute de documents plus détaillés, est à établir entre l'armée d'une part et le groupe des individus civils des deux sexes de vingt à trente-neuf ans d'autre part; elle ne peut avoir qu'une valeur relative.

2° En raison de la variation, avec le temps, des coefficients de mortalité, les documents fournis autrefois par *MM. L. Colin*, *Bertillon*, *Laveran*, *Vallin*, etc., ne peuvent plus servir à l'étude de la période contemporaine; ils ne lui sont plus applicables.

3° Tandis que la mortalité générale en France présente un taux de 21,96 p. 1000, pour l'ensemble des âges et des sexes, la mortalité civile des individus de vingt à à trente-neuf ans est de 9,51 et celle de l'armée métropolitaine de 5,40 p. 1 000.

4° La tuberculose qui cause, au grand minimum, le septième des décès de l'ensemble de la population française et la moitié de ceux des individus de vingt à trente-neuf ans, entraîne assez exactement le cinquième des morts dans l'armée métropolitaine.

5° En ce qui concerne les fièvres éruptives et la fièvre typhoïde, l'armée présente une mortalité d'un taux très supérieur à celui de la population civile.

La fièvre typhoïde cause presque le quart des décès militaires.

6° La statistique sanitaire des villes de France et d'Algérie fournit des chiffres inférieurs à la réalité en ce qui concerne la tuberculose, les fièvres éruptives et la fièvre typhoïde : cette inexactitude absolument indépendante de la volonté des nombreux auteurs de cette statistique tient à des causes multiples d'ordres divers.

Il résulte de cette étude, basée sur des chiffres officiels, que la mortalité militaire n'a plus, très heureusement, l'ampleur que maints auteurs continuent à vouloir lui attribuer. Il ne faudrait pas cependant en inférer que la collectivité militaire a acquis tout le bénéfice qu'elle est en droit d'escompter d'une application plus rigoureuse des lois de l'hygiène.

La densité des agglomérations d'une part, et l'insalubrité des habitations d'autre part, constituent deux facteurs morbides, notamment pour la tuberculose dont on connaît bien l'importance.

L'armée est bien loin d'échapper à l'action de ces deux causes, justiciables de l'hygiène. Les faits apportent le témoignage de l'influence désastreuse des mauvaises conditions de casernement. Quelques-uns paraissent même avoir à cet égard la précision d'une expérience de laboratoire.

Une maladie à trypanosomes chez les dromadaires du Soudan. — *M. Cazalbou*, vétérinaire militaire, a adressé à l'Académie de médecine une note relative à l'existence, chez les dromadaires du Soudan français, d'une maladie enzootique appelée *mbori* ou *maladie de la mouche* par les Maures et les Arabes de la région. La maladie a une durée variable ; la mort arrive en deux à huit mois, plus rapidement dans certains cas; l'évolution est celle d'une maladie aiguë. Les symptômes sont ceux d'une anémie progressive ; bien que l'appétit soit assez bien conservé, les animaux maigrissent de plus en plus. Des photographies, jointes à la note de M. Cazalbou, montrent en effet des dromadaires atteints de *mbori* qui sont arrivés à un degré très avancé d'émaciation.

Les régions inondées du Niger et des lacs voisins sont, au moment du desséchement, le point de départ de la maladie. Une mouche appelée *el debab* par les indigènes, et incriminée par eux, abonde dans ces régions. C'est en approchant de ces lieux humides que les dromadaires venant du Sahara contractent la *mbori* (janvier, février, mars, à Tombouctou). Un certain nombre de dromadaires élevés sur les bords du Niger auraient acquis l'immunité.

On trouve dans le sang des animaux malades un trypanosome qui, à certaines périodes de l'évolution de la maladie, existe en abondance. La description que l'auteur donne de ce parasite, bien qu'incomplète, permet de conclure qu'il s'agit certainement d'un trypanosome et probablement de *Tr. Brucei*.

Il ne paraît pas douteux que la maladie observée sur les dromadaires de Tombouctou doive être rapportée à la grande enzootie à trypanosomes de l'Afrique, c'est-à-dire au nagana ou maladie de la mouche tsétsé. Le nom de *maladie de la mouche*, employé par les indigènes de Tombouctou pour désigner la maladie des dromadaires, est d'un usage courant en Afrique pour désigner le nagana. Or celui-ci, et c'est là ce qui fait l'intérêt du travail de M. Cazalbou, n'avait pas encore été signalé à Tombouctou, ni aux environs; son existence dans cette région, sur les rives du Niger, mérite d'attirer l'attention. Les caravanes qui traversent le Sahara mettent Tombouctou en rapport avec le Maroc et le sud de l'Algérie et de la Tunisie; comme la durée de la maladie est assez longue, des animaux infectés à Tombouctou peuvent parvenir jusque dans ces régions et propager la maladie s'il existe des mouches piquantes.

On a signalé récemment l'existence dans l'extrême-sud oranais d'une maladie à trypanosomes qui pourrait être la nagana; elle y a été vraisemblablement importée par une caravane venant de Tombouctou : on sait qu'on l'a aussi observée sur un autre point de l'Hinterland, des possessions françaises sur la côte ouest d'Afrique au Chari. Il y a donc lieu d'étendre aux caravanes venant de Tombouctou, caravanes qui gagnent soit les oasis du sud-algérien, soit le littoral de l'Atlantique, les mesures déjà prises contre les provenances du Chari.

ZOOLOGIE

Un éléphant pygmée découvert à Chypre. — Cette découverte, venant après de semblables faites à Malte et en

Sicile, présente un grand intérêt scientifique. *M. Woodward* vient de présenter le rapport à la *Royal Society* au nom de *miss Dorothy Bate*, chargée par cette compagnie de faire des fouilles dans l'île de Chypre. Ses recherches eurent lieu principalement dans les collines calcaires de Keryina, au nord de l'île, dans le but de découvrir des restes autres que ceux de l'*Hippopotamus* pygmée dont *M. Forsyth Major* avait déjà parlé, d'après des spécimens découverts par elle.

Le premier jour, un des travailleurs découvrit, à peu de profondeur, un fragment de dent, reconnue pour celle d'un éléphant; malgré toutes les autres recherches on ne put découvrir d'autres dents ni aucun ossement appartenant à cette espèce, tandis que l'on avait trouvé dans le même endroit des fragments nombreux appartenant à l'*Hippopotamus minutus*. On ne trouva qu'une dent de proboscidien et onze molaires ou fragments de molaires, pendant la semaine que durèrent les fouilles.

A l'exception de la première prémolaire on trouva des spécimens de toutes les molaires tant de première dentition que permanentes des deux maxillaires, ainsi qu'un certain nombre de défenses de différentes tailles, mais on ne trouva aucune dent de lait incisive. Pas une de ces dents ne pouvait être rapportée à des individus très âgés, car parmi les dernières molaires, nulle n'avait plus de la moitié du nombre de plateaux.

Toutes ces dents étant de petite taille, furent comparées aux espèces naines des dépôts du pléistocène de Malte et de Sicile. L'*Hippopotamus minutus* de Chypre étant différent de ceux qui ont été trouvés dans ces îles, on pouvait penser que la même différence existerait pour ces dents d'éléphant. En effet, les fossiles de Chypre n'étaient pas identiques aux espèces de Malte, mais ils se rapprochaient d'*Elephas melitensis* par la taille et par le nombre de plateaux des molaires. Le nombre de ces plateaux peut varier dans une certaine mesure, mais en prenant la moyenne la formule est $\frac{5}{5}\,\frac{7\text{-}8}{7\text{-}8}\,\frac{8\text{-}9}{8\text{-}9}\,\frac{12}{12}$ qui pratiquement s'accorde avec celle d'*Elephas melitensis* donnée par *M. Falconer*.

Les dents de l'éléphant de Chypre sont beaucoup plus petites que celle d'*Elephas mnaidriensis* de Sicile et de Malte. La formule diffère aussi; voici celle que donne *M. Leith Adams*: $\frac{3}{3}\,\frac{6}{6}\,\frac{8\text{-}9}{8\text{-}9}\,\frac{8\text{-}9}{8\text{-}9}\,\frac{10}{10}\,\frac{12\text{-}13}{12\text{-}13}$. Elles seraient aussi légèrement inférieures à celles d'*E. melitensis*, car les plus grosses molaires supérieures et inférieures n'égalent ni en hauteur ni en largeur celles des spécimens des espèces de Malte qui figurent au British Museum.

De même les défenses diffèrent de celles des espèces maltaises en ce qu'elles sont comprimées latéralement, caractère particulier à celles des femelles et des jeunes éléphants; elles sont moins incurvées que celles d'*E. melitensis*.

En somme les molaires trouvées à Chypre sont plus simplement construites que celles d'*E. melitensis*, elles montrent un plissement de l'émail et auraient tendance à un développement de dentine que l'on ne trouve pas dans les dents d'*E. melitensis* et qui existe dans celle d'*E. Africanus*.

En se basant sur les différences existant entre les dents de l'éléphant de Chypre et celles des espèces naines déjà décrites, aussi bien que sur l'habitat de l'animal, on arrive à cette conclusion qu'il est distinct des autres formes naines, bien que très probablement ils descendent d'un ancêtre commun et on lui propose le nom d'*Elephas cypriotes*.

L'intérêt de cette découverte réside dans ce fait que ces trois espèces d'éléphants nains actuellement connues, bien qu'assez voisines en somme l'une de l'autre, se sont développées dans des îles relativement éloignées. Il semble donc que le fait d'y avoir trouvé les mêmes conditions climatériques a permis à ces espèces de se développer dans le même plan.

Curieux cas de mimétisme observé chez une chenille. — On sait que les larves d'une foule d'insectes revêtent une sorte de travestissement pour se protéger et se dissimuler. Un exemple remarquable de ce fait a été communiqué à *Zoologist* par *M. R. Shelford*, directeur du musée de Sarawak.

Le 16 mai 1900, un naturel du pays apporta une certaine quantité de plantes du genre *Spiræa*, destinées à la nourriture des papillons. Ces plantes portaient de nombreuses inflorescences vertes, encore en bourgeons; et l'on remarqua bientôt qu'un de ces rameaux se mouvait. On reconnut que ses mouvements étaient dus à une petite chenille, longue d'à peu près 9 millimètres, couverte de bourgeons provenant des inflorescences dont elle se nourrissait. Cette chenille présentait des appendices dans la disposition et l'ordre suivants: une paire dorsale au quatrième segment, une paire dorso-latérale aux cinquième, sixième, septième segments, une paire latérale au huitième segment, et une paire latérale très courte au onzième segment. C'est à ces procès qu'étaient fixés des chapelets de bourgeons, reliés les uns aux autres avec de la soie, et un bourgeon, sitôt fané, était immédiatement remplacé par un autre. L'animal le coupait avec ses mandibules, puis le tenait entre ses pattes de devant et le couvrait de la soie sortant de sa bouche, puis tordant la partie antérieure de son corps, il attachait avec de la soie le bourgeon à un des appendices; à ce premier bourgeon, il en attachait un second, puis un troisième, jusqu'à ce que cette sorte de chapelet atteignît une longueur suffisante. Puis l'animal recommençait la même opération pour un autre appendice. La larve fila le 28 mai un cocon couvert de bourgeons verts, mais elle fut malheureusement détruite par des fourmis, et comme on n'en a pas retrouvé d'autres spécimens, on suppose que l'espèce, comme il arrive généralement pour les animaux qui usent de semblables mesures de protection, est très rare.

La Salamandre en Égypte. — Sans vouloir contester les intéressantes déductions mythologiques que *M. P. Hipp. Boussac* tire de la représentation, au tombeau de Séti Ier, d'un Batracien urodèle portant sur le dos une image d'Osiris (*Revue scientifique*, 11 juillet, p. 58), je me permettrai de faire observer que ce Batracien ne peut certainement pas être la figure du *Triton ponctué*. Déjà rare dans le sud de la France, le *Triton ponctué* n'existe plus en Afrique et il me paraît bien invraisemblable que les Égyptiens en aient jamais eu connaissance.

Peut-être l'artiste qui orna le tombeau de Séti Ier a-t-il voulu figurer le *Pleurodeles Poireti* Gerv. ou mieux encore le *Pleurodeles Hagenmuelleri* Lataste, espèce de l'Algérie Orientale (Bône), connue également à Biskra et en Tunisie et qui probablement (?) existe aussi en Égypte.

J'ajoute qu'il n'est nullement prouvé, comme le pense M. Boussac, que les salamandres aquatiques résistent à une haute chaleur. Je ne crois pas non plus que les Égyptiens aient eu l'occasion d'observer la résistance des Tritons à la congélation. Au point de vue de la résistance à la chaleur, les anoures paraissent l'emporter sur les urodèles puisque, dans certaines eaux thermales, la

grenouille peut endurer sans souffrir une température d'environ 45° centigrades, comme l'avait déjà constaté Spallanzani vers la fin du XVIIIe siècle.

ALFRED GIARD,
de l'Institut.

DÉMOGRAPHIE

La répartition d'une population suivant le degré d'insolation. — Dans un travail récemment paru, *Quelques mots sur le groupement de la population du Valais*, *M. Lugeon*, de Lausanne, montre quels effets curieux le degré d'insolation peut produire au point de vue de l'ethnographie d'une région. L'étude du professeur suisse s'est portée sur les populations de la vallée du Rhône, entre Martigny et le glacier du Rhône. Il résulte des statistiques, que sur la rive gauche la population, pour cette partie de territoire, est d'environ 20 000 âmes, tandis que sur la rive droite elle atteint le chiffre de 34 000. Cette différence de densité de population provient sans aucun doute en partie de ce que la rive droite, moins accidentée, se prête mieux à l'établissement des groupements d'habitants, mais d'après M. Lugeon, elle dépend bien plus du degré d'insolation, très différent sur les deux rives. Dans certaines parties du territoire étudié et où les deux rives présentent les mêmes conditions topographiques, la population du côté exposé au soleil est d'environ 3 000 âmes, tandis que sur l'autre rive, située à l'abri du soleil, elle atteint à peine 700 à 800 habitants. A part une ou deux exceptions tous les villages occupent la rive exposée au soleil. Cette influence de la présence ou de l'absence du soleil se manifeste aussi dans les caractères psychiques et les conditions de vie des populations des deux rives. Sur la rive droite, au soleil, les populations ont plus d'aisance, de prospérité et présentent un degré de civilisation plus avancé que celles de la rive opposée. Cette espèce d'aristocratie solaire contemple avec un certain dédain les populations inférieures de la rive située à l'ombre. Le village de Reckingen notamment renferme deux castes distinctes, dont la genèse trouve en dernière analyse sa cause dans la différence d'insolation à laquelle elles se trouvent exposées.

Le plus vieux plan de Rome. — *Scientific American* rapporte qu'on conserve à Rome un intéressant document, qui est le plan de la ville le plus anciennement connu. Cette *Forma Urbis* remonterait à l'année 203 ou 211 avant J.-C. et aurait été établie sous le règne de Septime-Sévère. Tout en marbre, ce plan comprend 110 morceaux de grandeurs différentes qui, réunis, représentent une superficie totale de 266 mètres carrés. Il était scellé dans le mur du temple qui s'élevait sur l'emplacement actuel de l'église des Saints-Côme-et-Damien.

Les premiers fragments de cet objet ont été découverts en 1562 et assemblés par *Antonio Cosio* ; continué activement dès lors, ce travail de reconstitution a abouti jusqu'ici à l'assemblage de 1049 morceaux du plan. Or, d'après les affirmations de savants compétents, *M. Lanciani*, en particulier, il y aurait là à peine la quinzième partie de l'œuvre, ce qui prouverait bien ses grandes dimensions.

Il est à remarquer que ce travail de reconstitution est rendu singulièrement plus difficile du fait que certaines parties de la ville, telles que le Palatin et le Forum par exemple, sont à une échelle beaucoup plus grande que le reste, sans que les archéologues en aient pu trouver jusqu'ici la raison. Il est manifeste d'ailleurs que plusieurs mains ont collaboré à cette œuvre, dont certaines parties sont d'un fini extrêmement soigné, alors que d'autres sont bâclées.

Quoi qu'il en soit, ce document a une réelle valeur archéologique, car il a permis de découvrir certains points de la ville encore peu ou pas connus jusqu'ici.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

L'évacuation des eaux d'égouts à Cuba. — Si les Américains ont été dirigés uniquement par leur intérêt personnel dans la campagne de Cuba (où ils voulaient s'assurer une station navale), il faut reconnaître du moins que leur passage à Santiago, la capitale de l'île, a eu des résultats heureux sur les conditions et les installations hygiéniques de cette ville. C'est ainsi que, grâce à leur insistance, on s'est décidé à créer un réseau d'égouts.

Mais il fallait se débarrasser des eaux centralisées au moyen des collecteurs et, pour trancher la solution aussi économiquement que possible, on avait résolu de diriger ces eaux à la mer : il ne fallait pas toutefois penser à les évacuer dans la rade même de Santiago, qui ne s'ouvre que par un goulet étroit, où les mouvements de marée ont par conséquent d'autant moins d'ampleur, et où les eaux vannes eussent risqué de demeurer, en infectant la rade. Comme solution, on a imaginé de les relever pour les emporter dans des conduites au-dessus d'un des sommets qui entourent la ville, et de les laisser ensuite s'écouler par la gravité jusqu'à la mer, sur une partie du littoral éloignée de tout endroit habité et balayée par les courants. Toutes les eaux de la ville sont amenées dans un vaste puits circulaire fait en métal déployé noyé dans du béton ; le fond de ce puits est d'ailleurs au-dessous du niveau de la mer, si bien qu'on peut, en cas de besoin, y faire pénétrer l'eau de la rade, pour le nettoyer. C'est dans ce puits que se fait l'aspiration de deux pompes centrifuges commandées par machine à vapeur. De la sorte, on peut évacuer constamment 11 mètres cubes par minute dans la conduite dont nous parlions tout à l'heure.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Balayeuse-arroseuse. — Il faut croire que les ingénieurs de la Ville de Paris, formés cependant dans une de nos plus grandes écoles, considèrent l'arrosage comme une dépense de luxe, puisqu'ils le suppriment souvent quand il en est le plus besoin, et que ces jours derniers on en annonçait encore la suspension provisoire dans la plupart des quartiers. Et pourtant nous ne pensons pas qu'on puisse invoquer en la matière l'abaissement du niveau des sources, car nous espérons bien que ce sont des eaux non potables qui sont envoyées dans les conduites d'arrosage.

On doit d'ailleurs reconnaître que les méthodes d'arrosage, telles qu'elles sont pratiquées dans le plus grand nombre des villes, entraînent une consommation énorme d'eau, sans donner des résultats très pratiques : en ce sens qu'on se contente de transformer la poussière en boue pour une heure au moins, puisqu'elle redevient poussière par l'action du soleil, et qu'on recommence de la mouiller au lieu de l'enlever au moment où elle pourrait être balayée sans se soulever en nuages dans l'atmosphère. On ne recourt à cette alliance de l'arrosage et du balayage que pour débarrasser les chaussées de cer-

taines boues collantes, particulièrement glissantes pour les chevaux. Mais une maison de construction qui s'est fait une spécialité en France des appareils de nettoyage des rues, la maison Sohy, devenue maison Durey Sohy, a eu l'idée de combiner dans un même appareil le balayage avec la projection d'eau, bien entendu en faisant précéder le balayage de l'arrosage, ou plus exactement d'une sorte de pulvérisation de l'eau, qui empêche tout soulèvement de poussière. La première machine du genre se termine actuellement, et les ingénieurs de la Ville de Paris consentent à la mettre en essai.

Au point de vue des dispositions générales extérieures, cette balayeuse nouvelle ressemble considérablement aux balayeuses classiques, dont l'organe essentiel est un balai-rouleau, une brosse cylindrique faite d'une monture en bois garnie de fibres. Des chaînes passant sur l'essieu de roulement du véhicule animent cette brosse d'un mouvement de rotation inverse de celui des roues porteuses. Mais, pour arriver à l'arrosage préalable avec cette même balayeuse, on dispose sur la partie arrière des brancards, et en avant et un peu sur la gauche du conducteur du véhicule, un tonneau, un récipient métallique, qu'il est facile de remplir aux bouches d'arrosage. Sur ce tonneau est montée une petite pompe à piston plongeur qui peut refouler de l'eau, commandée qu'elle est au moyen d'une paire d'engrenages par l'essieu des roues porteuses; grâce à un système de débrayage, on peut arrêter instantanément le mouvement de cette pompe. Celle-ci refoule l'eau dans une conduite qui aboutit à une rampe portant des orifices pulvérisateurs, et fixée en avant du balai, parallèlement à lui : si bien que l'eau pulvérisée arrive sur le sol, devant le balai, sous la forme d'une sorte de pluie fine, et empêche la poussière de se soulever sous l'action de la brosse, et sans que les jets d'eau puissent avoir par eux-mêmes cette influence. Ajoutons que le conducteur de cette voiture d'arrosage et de balayage dispose d'un robinet à trois voies qui lui permet d'arrêter l'arrosage tout en laissant marcher la pompe, ce qui peut être avantageux s'il cesse seulement de balayer pendant un court instant, l'eau refoulée par la pompe retournant au tonneau au lieu de s'en aller dans la rampe d'arrosage. Il est évident que cette solution peut s'imposer aussi si l'on balaye un endroit mouillé

Les maréomètres au Canada. — Le Canada est un des pays où l'emploi des maréomètres présente le plus d'intérêt, tout simplement parce que les marées offrent des variations d'amplitude considérables, dans des régions assez peu éloignées les unes des autres. La baie de Fundy est célèbre dans le monde par les énormes dénivellations qui s'y produisent, alors que les marées sont au contraire presque imperceptible dans certaines parties du golfe du Saint-Laurent.

C'est pour cela qu'on a installé dans ces régions huit stations maréographiques principales où fonctionnent des instruments à enregistrement continu, sans parler de 28 stations secondaires, où les observations n'ont lieu que durant l'été. Les stations principales sont à Québec, à Father Point, sur le Saint-Laurent inférieur, à South-West Point (dans l'île d'Anticosti), puis à Forteau Bay, sur la côte du Labrador et dans le détroit de Belle-Isle, dans l'île Saint-Paul (qui se trouve dans le détroit de Cabot, au nord de Cap Breton), enfin à Halifax et à Yarmouth, en Nouvelle-Écosse, et à Saint John, sur la baie de Fundy même. Quatre de ces stations ne sont accessibles que par mer, et pendant cinq mois d'hiver on ne peut y arriver. L'instrument enregistreur, qui se retrouve dans toutes les stations principales, comporte naturellement un cylindre animé d'un mouvement de rotation et commandé par un dispositif d'horlogerie, puis un tuyau dit de marée et un second tuyau de niveau à observation directe, munis chacun d'un flotteur; ils possèdent l'un et l'autre un tube spécial de prise d'eau et sont contenus dans un même cylindre. Celui-ci est en fer et forme une enveloppe d'air tiède pour les deux tuyaux ; on a utilisé dans ce but de vieux corps de chaudières de 90 millimètres de diamètre, recouverts intérieurement d'une sorte de soufflage en bois. Le tuyau de marée est en fer galvanisé, il a un diamètre de 15 centimètres seulement, l'eau y pénètre par une crépine en cuivre, complétée par un tube horizontal en cuivre de 2,5 centimètres de diamètre, et par des trous de 9 millimètres. Le tuyau de niveau, qui est analogue à l'autre, contient un flotteur portant une tige graduée, tige rigide quand les différences de marée n'excèdent point 3 mètres, mais remplacée, pour les dénivellations plus fortes, par une lame métallique flexible passant sur une poulie et équilibrée.

Le mouvement d'horlogerie n'est point commandé par un pendule, car les postes maréographiques sont exposés à des vibrations incessantes et souvent des plus violentes; on recourt donc à des ressorts, comme dans un mouvement de montre, ressorts que malheureusement la rouille attaque trop facilement, quoiqu'ils soient protégés par des abris de verre hermétiquement clos. Du reste, les observateurs qui sont dans les postes ont toujours à leur disposition un mouvement d'horlogerie de rechange, qui peut se mettre très facilement en place. On a essayé divers métaux pour la confection des ressorts, et l'or semble donner de bons résultats. Les petits édifices où sont logés les maréomètres sont faits de deux épaisseurs de planches, entre lesquelles on interpose une couche de feutre ou du papier goudronné. On recourt aussi à des appareils de chauffage au pétrole, qui ne consomment que 500 litres de combustible par hiver, même pour les stations les plus froides. Le puits de marée est spécialement chauffé par une lampe en cuivre qu'on y descend et qui comporte trois brûleurs duplex. Qu'on ne s'étonne pas de ces précautions, car le climat de la plus grande partie du Canada est particulièrement rigoureux.

Le commerce du charbon à Alger et à Gibraltar. — *The Colliery Guardian* nous informe que d'après les statistiques fournies par le consul de France à Gibraltar et le directeur des douanes d'Alger, le commerce du charbon diminue dans le port anglais et croît au contraire à Alger. A Gibraltar la quantité de charbon chargée sur les navires s'est élevée à 450 000 tonnes, en 1890, pour tomber à 303 000 tonnes en 1900, à 219 000 tonnes en 1901 et à 167 000 en 1902. A Alger, on a embarqué 61 183 tonnes en 1890, 292 635 en 1900; 234 218 en 1901, et 297 473 en 1902.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Croiseur argentin. — Commandé par le gouvernement Argentin aux chantiers italiens Ansaldo, de Sestri Ponente (près de Gênes), il n'est pas démontré qu'il prenne définitivement place dans la flotte de la République argentine, étant donné le courant pacifique qui s'est manifesté dans ce pays. Mais il n'en est pas moins intéressant, car il appartient à un type de construction connu sous le nom de type *Garibaldi*, qui est fort apprécié.

Ce nouveau croiseur, qui se nomme le *Moreno*, a 108m,86 de long au total et 104m,86 entre perpendiculaires, pour une largeur au fort et hors cuirasse de 18m,70, et un tirant moyen de 7m,30. Son déplacement est de 7700 tonnes. La machinerie a une puissance de 14000 chevaux indiqués, et doit donner au navire une vitesse de 20 nœuds, avec un approvisionnement de 1100 tonnes de charbon dans les soutes; le *Moreno* aura un rayon d'action de 9000 milles, mais à une allure de 10 nœuds seulement. Au point de vue de l'armement défensif ou offensif, nous noterons d'abord un cuirassement à surface durcie, formant une redoute centrale cuirassée qui s'étend sur près de la moitié de la longueur du navire; la ceinture a une épaisseur de 150 millimètres sur les côtés et de 120 millimètres dans les muraillements transversaux. En dehors de la redoute, le navire porte une ceinture s'arrêtant à 1m,50 au-dessus et au-dessous de la ligne de flottaison, et dont l'épaisseur est d'abord de 150 millimètres pour diminuer graduellement, et ne plus avoir que 80 millimètres aux extrémités. Le pont cuirassé qui domine la redoute est formé de 2 plaques ayant ensemble une épaisseur de 40 millimètres, et, en avant ou en arrière de la redoute, il présente encore 20 millimètres. Quant à l'armement, il comprend 4 canons à tir rapide de 20 centimètres dans deux tourelles barbettes avant et arrière; puis 10 canons également à tir rapide et de 15 centimètres dans la batterie principale, 4 de même type sur le pont supérieur, 4 de 76 millimètres aux extrémités de la batterie, 6 canons semblables sur le pont supérieur, 2 maxims dans les hunes, et 2 canons de débarquement de 76 millimètres. Le *Moreno* dispose encore de 4 tubes lance-torpilles déchargeant au-dessus de l'eau et placés dans des casemates cuirassées.

Les installations électriques sont pour ainsi dire doubles : en avant et sous le pont cuirassé sont des dynamos, pour la manœuvre des canons, le transport des munitions, et sur le pont supérieur 2 autres dynamos pour les usages généraux.

HISTOIRE DES SCIENCES

La « conversazione » de la Royal Society. — Une *conversazione* de la « Royal Society » a eu lieu à Londres le mois dernier. Plusieurs conférences concernant des parties très différentes du domaine scientifique y ont été faites. Nous empruntons à *Nature* le résumé de quelques-unes d'entre elles :

MM. E. Rutherford et *F. Soddy* ont fait des démonstrations *sur la condensation des émanations radio-actives du radium et du thorium par l'air liquide.* Les émanations radio-actives du thorium et du radium semblent être les résidus de l'atome thorium et de l'atome radium après la projection des particules, lourdement chargées d'électricité positive, connues sous le nom de « rayons α »; ces résidus ont toutes les propriétés des gaz inertes de la famille de l'argon, et se séparent par diffusion des composés du radium et du thorium qui les forment. On peut les condenser à la température de l'air liquide, puis les volatiliser de nouveau en élevant la température. Ils se présentent en quantité presque infinitésimale, et sont à la fois invisibles et impondérables; mais leur présence se révèle par leurs propriétés radio-actives.

M. W. J. Sollas a montré une *méthode rapide pour déterminer la densité du sang.* On introduit dans un tube un liquide plus lourd que le sang (chloroforme et benzol, poids spécifique 1,07), puis un second liquide plus léger (benzol et chloroforme, poids spécifique 1,04), de sorte que ce second liquide flotte sur le premier. Les deux liquides se mélangent par diffusion de façon à produire une colonne dans laquelle le poids spécifique diffère d'une façon continue, étant de moins en moins considérable à mesure que ce liquide est plus près de la surface. Si maintenant on laisse tomber dans le tube une goutte de sang, cette goutte descendra jusqu'à ce qu'elle atteigne un point de la colonne de densité égale à la sienne. On introduit alors deux flotteurs en verre, de poids spécifique connu, l'un de densité supérieure, l'autre de densité inférieure à celle du sang. Les distances de ces flotteurs à la goutte de sang sont proportionnelles à la différence en poids spécifique.

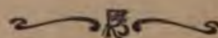
M. John W. Warman a montré un *modèle réduit de l'orgue hydraulique des anciens.* Cet instrument, inventé par Archimède environ 250 ans avant notre ère, a exercé pendant longtemps la sagacité des chercheurs qui essayaient de retrouver le secret de son mécanisme. En réalité, il ne diffère de l'orgue ordinaire ou pneumatique qu'en ce que la pression de l'air dérive du poids d'une masse d'eau annulaire au lieu du poids de la partie supérieure des soufflets.

M. E. B. Poulton a présenté *quelques observations intéressantes sur les papillons.* Beaucoup d'espèces tropicales se dissimulent aux yeux de leurs ennemis en ayant exactement l'apparence de feuilles mortes ou de fragments de feuilles mortes. M. Poulton a fait part aussi à l'assemblée des observations de *M. Guy A. K. Marshal*, sur les papillons de l'Afrique du Sud. Beaucoup de spécimens qui diffèrent totalement, aux points de vue de la couleur, de la forme, des dimensions, des habitudes, sont en réalité les formes d'hiver et les formes d'été d'une seule et même espèce. Dans ce cas, les formes d'hiver présentent les couleurs les plus discrètes, sans doute pour assurer la sécurité du papillon qui passe en cette saison une très grande partie de son existence dans un repos presque absolu.

Le directeur du Jardin botanique de Kew a communiqué trois cas intéressants concernant *l'adaptation des plantes à leur milieu.* D'abord une sensitive de la Nouvelle-Grenade (*Masdevallia muscosa*): les lèvres se ferment quand un insecte vient à s'y poser; l'insecte, en se glissant au dehors pour s'échapper, est obligé d'emporter avec lui des masses de pollen. Puis un cas de commensalisme observé dans une plante de Java (*Dischidia rafflesiana*). Cette plante croît dans les pots de fleurs naturels formés par des feuilles roulées en forme de sacs et remplies de terre par les fourmis.

VARIÉTÉS

La Conférence des ingénieurs à Londres. — Une conférence d'ingénieurs a eu lieu à Londres au mois de juin sous la présidence de *M. John Clarke Hawkshaw*, président de l'Institution des ingénieurs civils. La conférence était divisée en sept sections: chemins de fer; ports et canaux; machines; mines et métallurgie; constructions navales; travaux pour l'adduction des eaux et du gaz, et pour les égouts; applications de l'électricité.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 4 juillet 1903). — *MM. E. Gley :* A propos de l'extirpation de l'appareil thyroïdien chez la chèvre. — *Vaquez :* A l'occasion du procès-verbal. — *J.-E. Abelous :* Remarques sur une note de MM. Battesti et Barraja. — *J.-L. Langlois* et *J. Pellegrin :* A propos de la régulation thermique des reptiles. — *Laulanié :* Sur un appareil permettant la mesure des échanges gazeux de la respiration pendant un temps quelconque. — *Laulanié :* Sur un frein à poids permettant d'exécuter du travail mécanique et de le mesurer. — *A. Zimmern* et *G. Dimier :* Sur la production du coma épileptique par l'excitation cérébrale au moyen des courants de Leduc. — *E. Gellé :* La conduction squelettique des sons au contact. — *Maurice Breton :* De l'hémolysine produite par le streptocoque dans l'organisme infecté. — *Maurice Breton :* Sur l'obtention d'une antihémolysine streptococcique. — *Maurice Nicloux :* Injection intraveineuse de glycérine, dosage dans le sang. — *Maurice Nicloux :* Injection de glycérine dans le sang, élimination par l'urine. — *J.-E. Abelous* et *J. Aloy :* Sur quelques conditions de l'activité d'un ferment oxydant. — *Cl. Regaud* et *A. Policard :* Sur l'alternance fonctionnelle et sur les phénomènes histologiques de la sécrétion, dans le deuxième segment du tube urinipare, chez les serpents. — *A. Mouneyrat :* Action du chlorure et du bromure d'iode sur les matières albuminoïdes. — *S. Leduc* et *A. Rouxeau :* L'inhibition respiratoire par les courants intermittents de basse tension. — *S. Leduc* et *A. Rouxeau :* Influence du rythme et de la période sur la production de l'inhibition par les courants intermittents de basse tension. — *S. Leduc* et *A. Rouxeau :* Du temps pendant lequel peut être maintenu l'état du sommeil électrique. — *F. Batelli :* Production d'accès épileptiformes par les courants électriques industriels. — *C. Nicolle* et *E. Ducloux :* Technique de la ponction cardiaque chez le lapin. — *C. Nicolle* et *E. Ducloux :* Applications de la ponction cardiaque chez le lapin. Sa supériorité sur les autres méthodes de prélèvement du sang chez cet animal. — *Alfred Giard :* La mouche de l'Asperge (*Platypaera pœciloptera* Schrank) et ses ravages à Argenteuil. — *Leredde* et *L. Pautrier :* Étude expérimentale d'une éruption médicamenteuse due à l'antipyrine ; existence de lésions sanguines. — *J. Sabrazès* et *L. Muratet :* Cellules endothéliales hémato-macrophages dans le liquide céphalorachidien coloré, symptomatique de l'hémorragie méningoencéphalique. — *H. Cousin :* Sur les acides gras de la lécithine de l'œuf. — *C. Phisalix :* Recherches sur la toxine du microbe de la maladie des chiens. — *J. Lignières :* Sur le microbe de la « Maladie des chiens ». Pasteurellose canine. — *J. Lignières :* Sur la vaccination de la « Maladie des chiens ». — *C. Phisalix :* Observations à propos des deux notes précédentes de M. J. Lignières. — *H. Stassano* et *F. Billon :* La lécithine pure ingérée se retrouve inaltérée dans la lymphe provenant des chylifères. — *F. Laulanié :* De la régulation de la respiration en présence des obstacles chimiques. — *Adolphe Javal :* L'élimination du chlorure de sodium par les fèces. — *Adolphe Javal :* De l'élimination du chlorure de sodium par la diarrhée. — *Lapicque :* Rapport sur l'attribution de la fondation Laborde.

— (Séance du 11 juillet 1903). — *MM. R. Blanchard :* A propos du procès-verbal. Réponse à M. Mesnil. — *Théohari et Aurèle Babès :* Note sur l'état de la muqueuse gastrique dans l'hyperchlorhydrie expérimentale. — *Delezenne et Pozerski :* Action empêchante de « l'ovalbumine crue » sur la digestion tryptique de « l'ovalbumine coagulée ». — *P. Ferrier :* Phosphaturie, Décalcification, Hémophilie. — *Ch. François-Franck :* Photographie diaphanoscopique des organes cavitaires au point de vue anatomique et physiologique. — *Jousset :* Expériences sur l'action empêchante de doses infinitésimales de nitrate d'argent sur la végétation de l'*Aspergillus Niger*. — *P. Jousset :* Étude expérimentale du collargol. — *Ch. Féré :* Note sur l'influence sur le travail de l'éclairage alternatif par la lumière colorée et par la lumière blanche. — *R. Blanchard :* Observations sur la faune des eaux chaudes. *L. G. de Saint-Martin :* Sur la conservation du sang au moyen du fluorure de sodium en vue de l'extraction éloignée de ses gaz. — *Ed. Toulouse et Cl. Vurpas :* Le réflexe buccal. — *Marc-Armand Ruffer et Milton Crendiropoulo :* Note sur le sérum antihémolytique (hémosozique). — *L.-G. Simon :* Sur les éosinophiles de l'intestin. — *H. Grenet :* Action du champ magnétique sur les infusoires. *H. Grenet et Vitry :* Cytologie des ascites. — *Ch.-A. François-Franck :* Sur les mécanismes de la mort à la suite de l'entrée de l'air dans les veines. Embolies coronaires cardiaques artérielles et veineuses. — *Ch.-A. François-Franck :* Notes sur les injections artérielles souples, pénétrantes et conservatrices, avec la solution de caoutchouc dans le sulfure de carbone. — *G. Malfitano :* Sur le pouvoir albuminolytique et gélatinolytique des mélanges de protéase charbonneuse et de suc pancréatique. — *J. Dagonet :* Transmissibilité du cancer. — *G. Donzé et E. Lambling :* Sur le dosage du carbone total de l'urine. — *Lina Stern :* Contribution à l'étude physiologique des contractions de l'uretère. — *Cl. Regaud et A. Policard :* Sur les variations sexuelles de structure dans le rein des reptiles. — *Remlinger et Riffat Bey :* Sur la perméabilité de la bougie Berkefeld au virus rabique. — *H. Mouton :* L'autolyse des champignons Basidiomycètes. — *E. Rist :* Sur la toxicité des corps de bacilles diphtériques. — *C. Phisalix :* Maladie des jeunes chiens. Statistique des vaccinations pratiquées depuis le 15 mai 1902 jusqu'au 11 juillet 1903. — *Maurice Doyon et Albert Morel :* Sur la lipase. Réponse à M. Hanriot. — *Maurice Doyon et Albert Morel :* A propos de la glycérine contenue dans le sang. — *Maurice Doyon et Albert Morel :* Action de la lipase pancréatique en présence du sang dans le vide. Action du sang sur les éthers dans le vide. — *J. Chaine :* Simples remarques anatomiques sur la formation tendineuse du dépresseur de la mâchoire inférieure des oiseaux. — *Chambrelant :* Note sur l'influence de la gestation sur la marche de l'infection tuberculeuse. — *Henry Girard :* Examen du sang dans un cas de cancer massif du foie. — *J. Bergonié :* Réactions anormales dans la paralysie faciale périphérique ; suppléance du facial droit par le facial gauche. — *E. Bénech et L. Guyot :* Action de l'extrait glycériné de la muqueuse gastrique du cheval sur la monobutyrine. — *Tribondeau :* Note sur la filaire aux îles de la Société. — *Tribondeau :* Hématologie de l'éléphantiasis. — *R. Dupouy :* Influence des alcaloïdes usuels sur quelques phénomènes d'oxydation.

Publications nouvelles.

— LE LAIT A COPENHAGUE, par *Henri de Rothschild.* — Une broch. in-8° de 36 pages avec 12 planches hors texte ; Paris, Doin, 1903.

— PRÉCIS D'HÉMATOLOGIE ET DE CYTOLOGIE, par *H. Georges.* — Un vol. in-12 de 250 pages avec 14 figures dans le texte et 4 planches en chromolithographie, Paris, Doin, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

— HYGIÈNE GÉNÉRALE DE LA FEMME : Alimentation, vêtements, soins corporels, d'après l'enseignement et la pratique de *M. Auvard* et de *Mme Schultz.* — Un vol. in-12 de 360 pages ; Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

— ÉTUDE ANATOMIQUE SUR LE COBAYE ; 1er fascicule : ostéologie, arthrologie, myologie, par *Henri Alezais.* — Une broch. in-4° de 172 pages, avec 58 figures ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 8 francs.

— GERMINATION DE L'ASCOSPORE DE LA TRUFFE, par *Émile Boulanger.* — Une broch. in-4° de 20 pages avec 2 planches, et texte français, allemand et anglais ; Rennes, Paris, Oberthur, 1903.

Enseignement, Congrès et Concours.

PREMIER CONGRÈS NATIONAL CONTRE L'ALCOOLISME. — Le premier congrès national contre l'alcoolisme s'ouvrira à Paris du 26 au 29 octobre 1903, dans le grand amphithéâtre de la Faculté de médecine.

La lutte contre l'alcoolisme s'est longtemps renfermée dans les laboratoires et les académies. Aujourd'hui, il ne s'agit plus de démontrer le danger, mais de le combattre. Aussi, depuis quelques années, la phase scientifique fait-elle place à l'action. De courageux efforts sont faits pour arracher notre pays au mal qui l'étreint, et la presse nous apporte l'écho presque quotidien d'initiatives nouvelles dirigées vers ce but.

Le Comité d'organisation estime que le moment est venu de grouper ces bonnes volontés, de coordonner les initiatives écloses un peu au hasard sur tous les points du territoire et qui, en dehors de quelques groupements déjà puissants, semblent, en général, s'ignorer l'une l'autre, agissent sans plan concerté et ne se prêtent aucun appui mutuel.

C'est dans ce but qu'il provoque la réunion d'un Congrès, destiné à donner à la lutte cette organisation nouvelle qui doit en accroître l'efficacité et l'élever à la hauteur du fléau qu'elle attaque. Ce Congrès, auquel seront conviés non seulement toutes les sociétés antialcooliques, mais encore toutes les personnes et toutes les collectivités convaincues des ravages de l'alcoolisme et de la nécessité de les arrêter, s'attachera bien moins aux questions de doctrine qu'à celles de la coordination des efforts et de l'organisation méthodique de la lutte.

Le péril alcoolique, qui menace toutes les forces vives de la France : commerce, industrie, agriculture, armée, marine, famille, ne sera vaincu que par la coalition de tous les organismes atteints ou menacés.

La cotisation des membres du Congrès est fixée à 10 francs, et à 5 francs pour les Instituteurs et les membres des Sociétés antialcooliques. Elle donne droit à un exemplaire du compte rendu de ses travaux.

Toutes les communications relatives aux travaux du Congrès doivent être adressées, avant le 1er août, à M. Riémain, 18, rue de la Cerisaie, Paris IVe).

Quant aux adhésions et cotisations elles doivent être transmises à M. Ferrand, trésorier, 68, rue Ampère, Paris XVIIe)

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CHIRURGIE. — Le 16e congrès de l'*Association française de Chirurgie* s'ouvrira à Paris, à la Faculté de médecine, le lundi 19 octobre 1903, sous la présidence de M. Charles Périer.

Deux questions ont été mises à l'ordre du jour du congrès:

1° Tumeurs de l'encéphale, rapporteur : M. Duret, de Lille.

2° Exclusion de l'intestin, rapporteur : M. Hartmann, de Paris.

Les membres de l'Association sont priés d'envoyer, pour le 15 août, au plus tard, le titre et les conclusions de leurs communications, à M. Lucien Picqué, secrétaire général, 81, rue Saint-Lazare, Paris.

Bulletin météorologique du 11 au 17 juillet 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE. MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 11	762mm,2	21°,2	12°,8	29°,6	E.-N.-E. 2	0.0	Beau.	3° M. Mou.: 6° Servance. P. du Midi : 7° Arkangel.	35° Ile d'Aix : 38° Madrid; 36° Lagh. : 34° Bisk., Le Grog.
☉ 12	754mm,1	21°,9	14°,2	31°,8	N. 2	6,6	Nuageux.	2° M. Moun. : 3° Haparanda : 7° Stornoway, Pic du Midi.	37° I. Sang., Aumale, Biskra ; 39° Laghouat.
☾ 13	755mm,5	16°,4	13°,5	23°,5	N. 2	0,0	Assez beau.	2° P. d. M. : 3° M. Mou. ; 4° Stornoway, 6° Christian. :	31° Rochefort ; 35° Biskra ; 34° Tunis ; 32° La Calle.
♂ 14	758mm,6	16°,0	9°,5	22°,9	E. 1	0,0	Assez beau.	0° P. d. Midi : 3° M. Mou. ; 4° Stornoway : 6° Bruxelles	35° I. Sanguin., Tunis; 37° Biskra : 34° Aumale.
☿ 15	756mm,5	20°,1	9°,2	29°,1	S.-S.-W. 2	0,0	Beau.	2° P. du M. : 3° M. Moun. : 6° Hernosand : 7° Stornoway :	35° Biarritz : 41° Tunis : 40° Biskra : 38° Aumale.
♃ 16	753mm,8	18°,6	15°,4	23°,6	S.-S.-E. 1	7,6	Pluvieux.	2° M. Moun. : 4° Hern. : 5° P. du Midi : 7° Fano : 8° Bodo	37° Iles Sang.; 43° Biskra; 42° Laghouat : 35° Patras.
♀ 17 P. Q.	749mm,3	17°,8	16°,1	22°,5	S.-W. 3	17,4	Pluvieux.	3° P. du Midi, M. Mou. : 6° Bodo, Christiansund.	35° Iles Sang., Tunis ; 43° Biskra : 39° Aumale.
MOYENNES.	755mm,71	18°,86	12°,96	26°,14	TOTAL	31.6			

REMARQUES. — La température moyenne est légèrement supérieure à la normale corrigée 18°,4 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 30mm au Helder, 22mm à Cracovie le 11 ; 29mm à Prague, 24mm à Arkangel, 22mm à Francfort-sur-Mein le 12 ; 62mm au Mont Aigoual, 25mm à Varsovie le 13 ; 26mm à Valentia, 23mm à Blacksod-Point le 15 ; 30mm à Rochefort, 24mm Limoges, 66mm à Francfort-sur-Mein, 25mm à Oxo le 16 ; 21mm au Mans, 65mm à Hambourg, 54mm à Francfort-sur Mein, 37mm à Copenhague, 25mm à Munster, 21mm à Hango le 17. — Orages dans toutes les régions de la France le 12 ; à Biarritz, Mont Aigoual (avec grêle), au Puy-de-Dôme, Clermont, Alger le 13 ; au Mont Mounier le 14 ; à la Coubre, Rochefort, Ile d'Aix le 15 ; à Nancy le 16 ; à Biarritz, Bec-Melen, Limoges, Rochefort, Servance le 17.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure* très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 25 à 0h1m35s du soir. — L'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, continue à étinceler à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 2h58m10s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située à l'W. de l'*Épi* pendant la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 5h16m9s du soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brillant de la constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau* (son éclat est presque égal à celui de *Vénus*) : il est visible pendant les deux derniers tiers de la nuit et passe au méridien à 3h30m13s du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire la constellation du *Capricorne* pendant presque toute la nuit et atteint son point culminant à 0h29m35s du matin. — Conjonction du Soleil et de *Mercure* le 26, cette planète étant située de l'autre côté du Soleil par rapport à la Terre. — Cette même planète sera en conjonction avec l'étoile η *Ecrevisse* le 27. — Conjonction de la Lune et de *Vénus* le même jour ; de la Lune et de *Mars* le 30. — Le 29, *Mercure* aura sa plus grande latitude héliocentrique boréale. — Opposition du Soleil et de *Saturne* le 30, cette planète passant au méridien vers minuit. — Le 25, grande marée de coefficient, 1,09. — P. Q. le 31.

L. B.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, Imp. des *Deux Revues*, 19, rue des Saints-Pères. — 43595. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 5 — 4e SÉRIE — TOME XX — 1er AOUT 1903

3,9

BIOLOGIE

L'atavisme et les phénomènes tératologiques [1].

Messieurs,

Je me propose d'examiner aujourd'hui l'une s questions que l'on rencontre fréquemment de- it soi lorsqu'on recherche les conditions et les ises de l'évolution des êtres organisés : l'atavisme, retour à la forme ancestrale. Pour la plupart des ns du monde, et peut-être aussi pour quelques na- alistes, la question paraît absolument tranchée; avisme représente quelque chose, même quelque ose de précis, l'un de ces phénomènes simples, bservation courante, sur lesquels l'on a vraiment uvaise grâce à s'appesantir encore. Les faits qui ablent démontrer le retour à la forme ancestrale sont-ils pas nombreux ? Et ce retour lui-même st-il pas tout à fait naturel ? Est-il vraiment si onant, qu'une forme depuis longtemps perdue araisse un jour, alors qu'on ne l'attendait plus ? Et s fouiller autrement, sans rechercher la nature ne des phénomènes, l'atavisme a acquis une va- explicative indiscutable. Ce mot a la vertu de sfaire à toutes les curiosités.

s pareils mots sont des mots dangereux dans le aine scientifique. Le jour où ils naquirent, ils ent peut-être un sens précis ; on s'entendait pour oir en eux qu'une étiquette provisoire servant à gner un ensemble hétérogène de faits encore pliqués. Peu à peu l'étiquette est devenue une chose, une chose extraordinairement confuse sans doute, mais qu'on n'éprouve plus désormais le besoin de connaître.

C'est ainsi que l'atavisme tend à se transformer, pour un certain nombre de bons esprits, en un principe mystérieux et puissant; et la transformation a cette conséquence étrange : la négation du transformisme glissée dans le transformisme lui-même.

Il n'est donc pas inutile, en dépit de l'apparence, de reprendre actuellement la question ; de rechercher quels sont les phénomènes qui se cachent sous l'étiquette d'atavisme. L'étude des processus tératologiques nous seront à cet égard d'un très précieux secours.

I

Qu'est-ce que l'atavisme ?

Les définitions en sont nombreuses, multiples, mais elles ne diffèrent entre elles que par la forme, et nous pouvons adopter, pour le fond même, la formule suivante : l'atavisme est « la reproduction dans un individu ou dans un groupe d'individus de caractères anatomo-physiologiques positifs ou négatifs que n'offraient point leurs parents immédiats, mais qu'avaient offert leurs ancêtres directs ou collatéraux » (1).

Cette simple définition, dans son apparente précision, englobe la moitié de la biologie : une forme organique progresse ou régresse; si elle régresse

[1] 20e conférence transformiste faite à la Société d'Anthro- ie le 30 juin 1903.

(1) E. Dally, cité et adopté par L. Testut, *Les anomalies musculaires chez l'homme expliquées par l'anatomie comparée*, Paris, Masson, 1885.

elle reprend fatalement une forme ancestrale, et elle la reprend parce que cette forme ancestrale a existé. La régression est, pour l'organisme, une tendance, une aptitude naturelle, quelle que soit la durée de l'interruption de la ressemblance spécifique.

Telle est toute la question; telle est aussi toute l'explication.

Les preuves de l'atavisme? Mais elles abondent: La microcéphalie n'est-elle pas le retour du cerveau à la morphologie plus simple du cerveau de l'ancêtre de l'homme?

La polydactylie n'est-elle pas la production d'un ou de plusieurs doigts supplémentaires en souvenir des nombreux rayons de nageoire que possédaient les poissons?

La polymastie n'est-elle pas une forme régressive, puisque les mammifères inférieurs à l'homme possèdent plusieurs paires de mamelles?

Le cœur triloculaire ne se retrouve-t-il pas chez les reptiles?

Et comment s'expliquer, sinon par l'atavisme, l'existence d'anomalies alternantes, ce fait que les descendants n'héritent pas toujours — ni souvent paraît-il — de l'anomalie des ascendants immédiats, mais sont pourvus au contraire d'une anomalie différente existant chez les ascendants éloignés? D'une génération à l'autre les anomalies se succèdent sans se ressembler, au bout d'un certain temps l'anomalie initiale reparaît... et la série recommence, dans un ordre quelconque du reste et d'une façon plus ou moins complète.

Ne discerne-t-on point l'influence de nombreuses formes anciennes dans ce fait, que les chiens d'une même portée diffèrent entre eux par la couleur du pelage ou d'autres caractères?

Enfin, ne voit-on pas les animaux domestiques ou les plantes cultivées rendus à l'état sauvage, reprendre peu à peu la forme initiale d'où la domestication, la culture, les avaient tirés? Ne voit-on pas les chevaux de courses retourner à l'état de chevaux vulgaires quand cesse l'entraînement et la sélection?

En somme, les preuves de ces retours à la forme ancestrale sont variées, tant dans l'ordre tératologique que dans l'ordre normal; il n'est peut-être pas une famille dans laquelle on ne relève un de ces cas singuliers de constitution physique ou d'état moral dont on ne retrouve le modèle parmi les ascendants médiats, directs ou collatéraux, relativement éloignés.

Devant la multiplicité des faits, devant ces observations sans nombre, il ne saurait y avoir doute sur la réalité du retour à l'état ancestral. On ne se dit point que ces observations portent simplement sur des apparences extérieures; qu'elles n'ont p
pour frêle fondement qu'une analogie m
gique: cette analogie suffit et l'atavisme, a
montré par une accumulation de preuves ill
devient désormais lui-même une démonstrati
assistons alors à de curieuses conséquences.

C'est ainsi, par exemple, que M. Testut, étu
anomalies musculaires auxquelles il a cons
volumineux ouvrage, pose implicitement
cipe que les anomalies sont toutes de même
admet sans discussion qu'elles relèvent tout
seule et même cause: « Les variations du
musculaire, écrit-il, qu'elles portent sur les
existant normalement ou qu'elles soient co
par des formations surnuméraires, se co
toutes dans une explication commune: elles
point le fait du hasard, le produit de quelq
dent du développement embryonnaire, des
la nature (*lusus naturæ*), comme on les appe
quefois; elles sont la reproduction complèt
complète, mais toujours significative, d'une
tion anatomique que l'on rencontre norm
dans la série animale (1). » Plus tard, le m
teur étend sa conception à toutes les anom

Ne croyez pas que la preuve en soit fait
comparaison même des anomalies aux disp
normales; cela n'est plus nécessaire. Il est
que toute anomalie relève de l'atavisme et le p
à résoudre est celui-ci: *une anomalie étant*
trouver la forme normale correspondante; ce
normale sera nécessairement la forme ancest
anomalies, les anomalies musculaires en
lier, deviennent ainsi la pierre de touche de l
génie. Voici un faisceau charnu anorm
l'homme, soit la soudure du deltoïde avec
supinateur observée par Macalister. Nous
cherons d'abord une disposition semblable c
des vertébrés d'où dérive le plus vraisembla
l'homme; si nous ne trouvons rien d'analog
faut point nous buter à cet obstacle, mais
traire fouiller à côté, n'importe où, même
groupes qui, sous aucun prétexte, ne peuv
la souche de l'humanité. Ne nous inquiéton
ces détails oiseux, et nous finissons par d
chez l'oiseau un muscle plus ou moins com
à notre faisceau surnuméraire (3). C'est cel
qu'il nous faut; tout le reste importe peu.

Sans doute, il n'y a point filiation dir
l'homme à l'oiseau; qu'importe? l'atavisme
pas la reproduction des caractères ancestrau

(1) *Op. cit.*, p. 819-820.
(2) *Qu'est-ce que l'homme pour un anatomiste?* (Re
janv., 1887.)
(3) Testut, *Op. cit.*, p. 341.

ou *collatéraux?* La collatéralité répond à tout; elle supprime les contradictions les plus flagrantes. L'atavisme étant donné, transmission collatérale, veut dire que le caractère a appartenu à un ascendant commun, et si nous ne le trouvons pas chez cet ascendant, c'est que nous ne savons pas l'y voir, ou qu'il a disparu. Il y a atavisme, vous dis-je, et cela suffit pour que nous ayons la preuve que la disposition observée existe ou a existé dans le type souche.

L'exagération est évidente, assurément, mais elle n'est point générale, pas non plus isolée; elle marque un état d'esprit dont nous pourrions citer d'autres manifestations : il importe de réagir. Au surplus, ce n'est qu'une exagération et le fond reste le même.

Alors, une autre question se pose. On nous dit que l'atavisme est la réapparition de caractères ancestraux; fort bien. Mais l'atavisme est-il tout par lui-même, à la fois la réapparition et la cause de la réapparition? Les dispositions ancestrales n'ont-elles d'autres raisons de venir au jour que leur existence antécédente? Ou bien y a-t-il autre chose pour provoquer leur résurrection?

C'est ici le nœud de la question. Car la conception change complètement de forme, suivant que l'examen des faits conduit à l'une ou l'autre réponse; suivant que l'état antérieur doit être considéré seul et en lui-même; suivant que cet état antérieur doit être lié à un ou plusieurs autres phénomènes de persistance d'ébauches, d'actions incidentes actuelles, etc.

Or sur ce point, dont l'importance ne saurait vous échapper, les auteurs sont d'un mutisme vraiment regrettable. En dehors de la définition que j'indiquais tout à l'heure, ils n'ont rien dit sur les raisons profondes de cet atavisme. Tout se passe comme si le mot suffisait : on parle du rôle de l'atavisme, de l'action de l'atavisme. Ce rôle et cette action, c'est, suivant l'expression de Darwin, une aptitude latente à régresser. Et alors, nous sommes obligés d'admettre que le retour à l'ancêtre s'effectue sous l'influence d'une force quelconque survivant à la forme disparue, force qui reste latente d'âge en âge, traverse les générations, indéfiniment impuissante, puis un jour, sans raison apparente et comme mue par un pur caprice, révèle sa présence en provoquant la réapparition d'un organe depuis longtemps perdu. L'atavisme serait une « force » comparable à ces entités scolastiques qui suppléaient à toute explication. Ces entités, ces « êtres métaphysiques, purs fantômes engendrés par les mots, s'évanouissent dès qu'on examine scrupuleusement le sens des mots (1) », et il est très curieux de constater qu'une théorie scientifique ou, dans tous les cas, les adeptes de cette théorie, fassent encore appel à ces puissances mystérieuses, entités purement verbales, qui sont la négation même de la recherche scientifique. Nous n'avons plus le droit d'admettre ces facultés, ces principes occultes se propageant ainsi de génération en génération, demeurant inactifs durant de longs siècles, puis manifestant un jour leur puissance au gré du hasard, et comme pour rappeler aux humains leur lointaine et fort basse extraction.

(1) H. Taine, *De l'intelligence*, 7e édition, t. I, p. 558.

Les ressemblances ou les analogies qui ont donné corps à ces productions de l'esprit n'ont en elles rien de mystérieux; elles répondent à des phénomènes plus grossiers, mais aussi plus sensibles, et que chacun de nous est en mesure d'apprécier. A l'heure actuelle, quand nous parlons de « force », c'est pour désigner une liaison constante entre deux ou plusieurs événements, entre un antécédent et un conséquent. Pour nous, la force « n'est rien d'intrinsèque et de personnel à l'objet auquel on l'attribue. Nous entendons principalement par ce mot que tels effets sont possibles, futurs, prochains, nécessaires à telles conditions (1) ». Et, dès lors, la question se trouve nettement posée : si nous voulons comprendre l'atavisme, si nous voulons savoir ce qui se cache sous ce mot, qui n'est qu'un mot, nous devons chercher avec patience et précision quels sont les faits, les événements qui se lient, l'origine de ces faits et de ces événements, les conditions nécessaires à leur liaison. C'est dire que, loin de nous en tenir à l'apparence purement formelle dont beaucoup se contentent, loin de nous considérer pour satisfaits parce qu'une disposition anormale donnée rappelle une autre disposition dûment constatée par les recherches d'anatomie comparative, nous nous demanderons s'il existe vraiment un rapport quelconque entre ces deux dispositions, et les raisons de ce rapport. Et il ne faudra point nous étonner si, procédant de la sorte, nous découvrons, sous le vocable d'atavisme, un mélange confus de choses disparates, qui trouvent une explication plus logique dans des phénomènes biologiques connus.

II

Tout d'abord, il convient de rappeler que divers auteurs n'ont pas admis l'assimilation globale des anomalies à une disposition ancestrale quelconque. Le Double (2) déclare qu'il est impossible d'établir la moindre analogie entre un très grand nombre de variations musculaires et une forme quelconque exis-

(1) H. Taine, *Op. cit.*, t. II, p. 91.

(2) A.-F. Le Double, *Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'Anthropologie zoologique*, Paris, Schleicher, 1897.

tant ou ayant existé dans la série phylogénique. Pozzi aboutit à des conclusons analogues (1) et, pour ma part, j'ai pu étudier d'une façon précise divers processus tératologiques qui n'ont aucune relation avec l'un ou l'autre des processus connus. Et, en somme, parmi les anomalies simples ou complexes, il en est toute une série qui échappent complètement à la conception atavique. Néanmoins, il en reste encore un nombre suffisant qui, par leur aspect exrieur, semblent donner corps à l'hypothèse. Ce sont celles-là seules que nous allons examiner au moyen de quelques exemples. Par cet examen, nous allons nous convaincre que les anomalies soi-disant ataviques ressortissent à deux groupes principaux : Chez les unes, il y a simplement adaptation actuelle, création d'un caractère nouveau pour l'espèce dont la ressemblance morphologique avec un caractère disparu conduit à une assimilation erronée ; c'est le phénomène bien connu en zoologie générale de la convergence des formes. Chez les autres, nous nous trouvons en présence d'un caractère qui n'a jamais cessé d'appartenir à l'espèce considérée, mais qui a été modifié sous l'action d'incidences actuelles au point de reprendre, *en apparence*, une valeur qu'il avait eue précédemment. Dans ce cas, il y a filiation directe et continue; mais ce n'est point la filiation qui explique l'anomalie ; elle la rend seulement possible, certaines conditions étant données.

Parmi les anomalies qui semblent donner le plus de force à la conception de l'atavisme, se trouvent les diverses formes de polydactylie. Par elles, nous nous trouvons reportés aux âges les plus lointains et nous devons admettre que la « force atavique » au sens scolastique a subi une période de sommeil extraordinairement longue.

Les diverses formes de doigts surnuméraires se ramènent à deux cas généraux : ou bien les doigts sont des doigts complets, indépendants dans une certaine mesure des doigts normaux; ou bien ces doigts résultent de la division d'une ou de plusieurs phalanges.

Pour « expliquer » le premier cas, il n'est pas nécessaire de remonter au delà de la période géologique durant laquelle vivaient les *ichtyosaures*. Ce sont ces reptiles, qui ont apparu pour la première fois à la fin de la période primaire, auxquels certains individus devraient un ou plusieurs doigts supplémentaires, pour la raison péremptoire que les ichtyosaures sont peut-être nos ancêtres et qu'ils possédaient six à sept rayons digitaux.

Je ne discute pas la question de la descendance; je m'y rallie même sans réserves s'il est nécessaire. Je ne conteste pas davantage ce fait que le le tarse de l'homme renferment, sous diverses des vestiges de rayons digitaux disparus saurait voir là qu'un phénomène héréditair simple, marquant notre origine. Toute la est de savoir si, dans le cas de doigts surnum il y a eu mise en jeu de cette force occulte q l'atavisme; si l'examen impartial des fa contraint d'accepter, à défaut de mieux, ur vention mystérieuse et supra-sensible. Co immédiatement, qu'il serait au moins log dans tous les cas plus scientifique, de cons doigt surnuméraire, non point comme la ré tion d'un doigt disparu, mais simplement l'excès de développement, sous l'influence d cidence actuelle, des rudiments digitaux ferme normalement notre main, ces ru ayant servi de point d'appui à l'inciden serait une hypothèse vraisemblable. Mai mieux, et les constatations précises de M. B présentent la question sous un jour tout n Grâce à d'intéressantes radiographies, M. montré qu'il n'existait aucun lien entre l' conque des os du carpe et le doigt surnum a, bien au contraire, observé un processus geonnement d'une phalange normale. Or, a que l'on remonte dans la lignée phylogén ne trouve aucune disposition équivalente. E voulons, malgré tout, confier à l'atavisme le nous expliquer quelque chose, nous somn duits à faire cette pétition de principes de quelle certains esprits ne reculent point : il malie, donc il y a atavisme ; et si l'on ne pas la trace de la disposition considérée, l'admettre par définition. Ce serait le trio syllogisme, à la condition de n'en point con prémisses. En réalité, le bourgeonnement su raire d'un doigt n'a rien à faire avec une di ancestrale quelconque : ce bourgeonnemen d'un processus nouveau, né sous l'influence d immédiates et peut-être même de causes ment vulgaires. Les observations de Boinet être rapprochées, en effet, des curieuses exp de Tarnier et d'autres auteurs qui provoqu lonté la polydactylie par de simples excita tissus. — Je ne puis insister sur ces faits, m suffit, sans doute, de les signaler, pour mo dans ce cas particulier où l'atavisme sembl un rôle prépondérant, il n'est pas permis intervenir, même à titre accessoire, une di ancestrale.

Examinons la deuxième forme de poly

1, S. Pozzi, Compte-rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences, Lille, 1874.

1 Boinet. *Revue de médecine*, 1899.

lle qui est caractérisée par la bifidité d'un doigt. tte forme n'est pas rare ; elle affecte fréquemment pouce, soit la phalangette seule, soit le doigt dans ite sa longueur. Sous le couvert du précieux atame, nous aurons de ces faits une « explication » gante et facile. Certes, il ne nous suffira plus de lescendre aux reptiles ; mais en allant un peu plus s, en arrivant jusqu'aux poissons, nous trouvens des rayons de nageoires bifides : l'origine de bifidité du doigt ne s'éclaire-t-elle pas d'un jour it nouveau ? Eh bien, non ! la comparaison de la me des rayons des nageoires et de la bifidité anorle d'un doigt humain n'est et ne peut être qu'une iple comparaison ; si d'une forme à l'autre il y a lien, ce lien est assez faible, — il est dans tous cas sans mystère : les poissons ont depuis longnps perdu toute influence sur nous. Chez eux, illeurs, la bifidité des rayons de nageoires intése seulement l'extrémité des rayons, et cette simple istatation nous entraîne immédiatement à conre, que les formes ancestrales n'ont pas grand' ose à faire avec les doigts complètement divisés. ci encore, comme dans le cas précédent, nous des invoquer des causes plus sensibles, plus voies de nous, et admettre un simple processus de gmentation d'ébauches dont nous trouvons en itologie des exemples nombreux et précis. Un tel ocessus peut intéresser, ainsi que je l'ai montré, ite une partie du corps (1). C'est un phénomène daptation actuelle aboutissant à simuler d'une on plus ou moins précise des dispositions morologiques anciennes. En réalité, ces dispositions nt rien à voir avec l'anomalie ; c'est par défaut bservation, c'est par absence de critique, que similation a pu être faite. Nombre d'anomalies nt pas d'autre sens et j'en citerais volontiers lques-unes, si je n'avais hâte, le temps m'étant suré, d'aborder une autre partie de mon sujet et i le moins curieux.

III

orsque la bifidité des doigts est exclusivement itée à la dernière phalange, ce serait le cas où ais d'invoquer l'atavisme, puisque, cette fois, omalie humaine paraît exactement comparable à t normal des poissons. Suivant la théorie, nous ions admettre sans critique que le passage de forme bifide dans l'organisme vivant a laissé que chose d'immatériel, une tendance plus ou is précise. Or nous allons voir que s'il y a vraiment une force, c'est une force au sens scientifique, c'est-à-dire une liaison entre deux événements actuels, au même titre que dans le cas précédent.

Schenck a montré depuis longtemps que la bifidité des phalangettes existe normalement chez l'homme à une phase jeune de l'évolution embryonnaire : la première ébauche du squelette des phalangettes est constituée par deux traînées parallèles de tissu pré-cartilagineux indépendantes l'une de l'autre. Plus tard, au cours de la chondrification, ces deux traînées confluent en un seul moule cylindrique. Exceptionnellement, pour des raisons à déterminer, les deux traînées restent indépendantes, le tissu conjonctif interposé se résorbe : la phalangette est, alors, bifide. Nous assistons, en somme, à un processus bien précis ; nous pouvons avoir constamment sous les yeux la suite des phénomènes et en apprécier la nature. Ce processus peut être un arrêt de croissance des deux ébauches pré-cartilagineuses, il est bien plutôt une variation de l'histogenèse du tissu conjonctif interposé entre les deux ébauches : ce tissu, au lieu d'être envahi, comme ces ébauches, par la formation cartilagineuse, dégénère et disparaît, rendant ainsi à chaque demi-phalange une complète indépendance.

La cause déterminante du processus est-elle cette influence, « l'atavisme », que, dans ce cas particulier, l'homme tiendrait spécialement du poisson ? Admettons-le pour un instant. Mais alors, pourquoi cette influence intervient-elle exceptionnellement et non point d'une façon constante ? Le caractère exceptionnel de cette intervention nous conduit nécessairement à penser qu'elle a lieu seulement dans certaines conditions, exceptionnelles elles aussi, capables de transformer en force vive cette force latente. Voilà donc une force dont le rôle est extrêmement effacé : elle ne détermine point l'apparition d'un caractère, puisque celui-ci préexistait ; elle ne peut provoquer la persistance de ce caractère ordinairement transitoire, sans le secours de l'action directe d'un facteur externe quelconque. Tout se passe donc comme si cette influence ancestrale n'existait pas.

Rien d'ailleurs, dans ce cas particulier, ne répond à la définition. Atavisme, en effet, implique nécessairement l'*interruption de la ressemblance spécifique*, puisqu'il est la réapparition de caractères n'appartenant pas aux parents immédiats. Or nous n'avons ici aucune interruption ; nous nous trouvons au contraire en présence d'un caractère qui se perpétue sans discontinuité. Dans les conditions au milieu desquelles se déroule habituellement l'évolution embryonnaire, ce caractère est passager ; que les conditions externes viennent à changer et ce caractère persistera ; l'ébauche au lieu de régresser va

(1) Ét. Rabaud, *Contribution à l'embryologie des polyge-*. II. Un cas de dédoublement observé chez l'embryon *ographie anatomique*, fasc. I, t. XI).

progresser et acquérir des dispositions morphologiques et histologiques adultes. Sans doute, nous avons affaire à une force, mais cette force n'est autre chose que la liaison de deux événements : la modification du milieu, qui est l'antécédent, la cause même de l'anomalie ; l'existence d'une ébauche, qui est le conséquent. Entre les deux, il n'y a place pour rien ; du reste, c'est n'y rien placer que d'y placer l'influence ancestrale. Et s'il est vrai que les doubles traînées embryonnaires des phalanges soient un héritage des ancêtres ichtyopsidés, cela prouve simplement l'ancienneté d'une disposition anatomique transmise d'âge en âge sans discontinuité. C'est un phénomène d'hérédité au sens strict du mot, et il ne paraît pas indispensable de supposer que l'homme — et tout spécialement ses phalangettes — est imprégné d'une influence immatérielle remontant aux temps géologiques les plus reculés.

En outre de la bifidité digitale, bien d'autres anomalies dites réversives relèvent de phénomènes identiques : l'action d'une incidence actuelle sur une ébauche, régressive dans les conditions normales, mais appartenant héréditairement à l'espèce considérée. Je ne puis les citer toutes, me bornant à signaler la polythélie ou la polymastie, les poumons gauches trilobés, la microcéphalie.

Pour ce qui est de la polymastie, il existe chez l'embryon d'un très grand nombre de mammifères, et chez l'homme en particulier, une différenciation sous forme d'une longue traînée épithéliale, la *bande mammaire*, qui s'étend du creux de l'aisselle au pli inguinal. La partie médiane de cette bande est occupée par une crête, la *crête mammaire*, qui donne naissance aux mamelles (1). Chez l'homme, dans les conditions normales, la portion pectorale de la crête mammaire se différencie seule, tandis que tout le reste de la bande mammaire régresse et disparaît rapidement. Mais il suffit d'une variation du milieu dans un sens donné, pour que cette bande subisse le sort de la double ébauche des doigts : au lieu de régresser, cette bande, disposition constante de l'embryon transmise par héritage direct d'une génération à l'autre, poursuivra sa différenciation, donnera naissance à une crête abdominale, axillaire ou inguinale. Il y aura simplement excès de développement.

Il en est de même pour le troisième lobe aberrant du poumon gauche. Ce troisième lobe existe d'une façon constante chez l'embryon, mais il est abortif

(1) Voir E. Dauthuile, *Contribution à l'étude des anomalies mammaires et leurs rapports avec l'embryologie*, thèse de Lyon 1899 ; — E. Laguesse, *Revue annuelle d'anatomie* (*Revue générale des Sciences*, 1900).

lorsque l'évolution embryonnaire suit son
gulier. Ce troisième lobe, ainsi que l'a mon
diviller (1), est l'homologue du lobe supéri
Enfin, la microcéphalie n'est autre cho
station de la croissance à l'une des phases
verse nécessairement le cerveau. Ici enc
besoin de le faire remarquer ? nous somm
sence d'une transmission héréditaire direc
fiée, non par une influence ancestrale int
mais par une variation des conditions évol

Ainsi donc, nous fondant sur quelques
choisis parmi un grand nombre, nous
affirmer que l'« atavisme, » l'action imma
ancêtres se poursuivant à travers les âges
rie infinie des générations, est une hyp
moins inutile pour expliquer la majorité de
lies dites réversives. Cette hypothèse a
comme tout à fait inexacte, si nous pouss
lyse jusqu'au bout.
On pourrait dire, en effet, que dans la po
la trilobation pulmonaire et les cas analog
vraiment réapparition effective, dans sa forn
sa constitution ancestrales, d'un organe disp
doute, il n'y a pas atavisme dans le sens d'
tion de la ressemblance spécifique ; il y a n
reprise complète de tous les caractères an
Eh bien ! même se bornant à cela, la réa
est tout à fait illusoire.
Qu'est-ce qui réapparaît ? Est-ce l'org
même ou simplement une forme extérieu
ment analogue à une autre forme extéri
tenant pour vraie la transmission cont
ébauches abortives depuis l'ancêtre le plu
chez qui elle apparut pour la première fois,
vons convenir que lorsque ces ébauches par
par accident, à l'état adulte, elles présenten
caractères anatomiques, histologiques et c
de l'espèce et de l'individu chez lequel on
serve. La structure de ces ébauches est
ébauches homologues de cette espèce et de
vidu ; leurs dimensions sont proportionn
dimensions de l'individu ; la nature chin
leur protoplasma concorde avec la nature
du protoplasma des autres ébauches. E
bourgeon abortif a subi le contre-coup d
tions que l'organisme a lui-même subies ;
geon s'est transformé, a évolué au fur et
que l'organisme évoluait. Si donc il arrive à
geon de se développer au delà de la ph
bryonnaire qui est ordinairement sa fin, il

(1) D'Hardiviller, *Développement et homologation
ches principales chez les principaux mammifère*
Lille, 1897.

rien de commun avec l'organe dont il dérive qu'un très lointaine ressemblance morphologique; il n'a d'autres relations avec l'espèce souche, qu'une allure générale très superficielle. Ces anomalies dites réversives ne sont nullement la « réapparition de caractères que n'offraient point les parents immédiats, mais qu'avaient offert leurs ancêtres, » ce sont des organes entièrement nouveaux, bâtis sur les ruines d'un organe disparu. Ces ruines facilitent la néo-formation, parce qu'elles donnent prise à une incidence actuelle, mais elles ne sont pas cette néo-formation. Voir dans de pareilles anomalies autre chose qu'une succession héréditaire continue, constamment modifiée par les influences évolutives, c'est se berner d'une grossière illusion; appeler ces anomalies anomalies réversives, est exprimer une inexactitude; dire qu'elles ont pour cause l'atavisme, c'est invoquer le néant (1).

Il est important de le comprendre, car les cas sont nombreux où l'atavisme se réduit à ce phénomène d'excès de développement d'un bourgeon abortif; peut-être même pourrait-on expliquer ainsi diverses ressemblances psychiques. Mais nous ne pouvons insister sur ce point.

IV

Envisageons maintenant d'autres cas où l'on ne montre même plus une ébauche abortive héréditaire, comme substratum d'une incidence externe anormale.

Souvent, dans une même lignée familiale, on observe la succession de monstruosités légères, différentes d'une génération à l'autre, mais qui finissent par se reproduire au bout d'un certain temps. Le cycle n'est point déterminé, la succession des formes anormales s'effectue sans ordre précis et au bout d'un temps variable. Une telle alternance, encore qualifiée par l'épithète paradoxale d'hérédité dissemblable, provient-elle d'une série d'influences ancestrales chevauchant les unes sur les autres, sans se toucher ni se détruire ? Ne peut-on la comprendre en invoquant des phénomènes plus accessibles aux sens et à la raison ?

Certains auteurs considèrent la dissemblance comme le produit, non pas de l'atavisme, mais d'une *tendance à l'anomalie* qui, elle, se perpétuerait à travers les générations, devenant effective à chacune d'elle d'une manière ou d'une autre. Remplacer l'atavisme par la tendance à l'anomalie, c'est remplacer une entité par une autre ; ce n'est point donner une idée, si imparfaite soit-elle, des phénomènes que l'on envisage. Admettre la réalité d'une « tendance » imprécise est au moins aussi singulier que de concevoir la possibilité de l'action d'un ascendant sur un descendant médiat, alors que les intermédiaires ont été soumis à d'autres actions provenant d'autres ascendants. Tendance ou force sont synonymes; ce n'est qu'une seule et même hypothèse métaphysique qui fait table rase de toutes les conditions, de toutes les actions d'où dérivent les ressemblances, pour tenir simplement compte des coïncidences, pour établir une relation causale entre des faits indépendants.

Je ne puis, dans le court espace de temps qui m'est dévolu, examiner en détail le rôle considérable des influences externes dans l'évolution, ni le mode d'action de ces incidences sur l'organisme vivant; je dois me contenter d'affirmer leur extrême importance, ainsi que l'infinie variabilité de leur action suivant leur nature et celle des organismes. Supposons alors que dans une même lignée familiale, on rencontre la succession suivante : polydactylie, bec-de-lièvre, ectrodactylie, polymastie pendant quatre générations: il est des cas où, dans la suite des générations, nous retrouverons les mêmes anomalies dans un ordre quelconque, auxquelles s'ajouteront d'ordinaire d'autres anomalies avec intercalation de sujets normaux. La première remarque importante à faire, et que l'on est surpris de voir négligée dans certains ouvrages, c'est que tous ces individus ne sont venus au jour qu'à la suite d'un accouplement entre un sujet anormal et un autre sujet issu d'une souche différente. Ce dernier pourra être normal; il pourra être anormal et, dans ce cas, sauf coïncidence peu commune, il sera porteur d'une anomalie d'un autre type que celle du conjoint. Quoi qu'il en soit, chacun de ses couples successifs donnera nécessairement naissance à un produit dont la constitution, tenant à la fois de celle des deux générateurs, différera à la fois de l'une et de l'autre ; en aucune façon, la nouvelle substance embryonnaire ne sera comparable à la substance des parents monstrueux: certains caractères auront

(1) A propos d'une discussion qui s'est élevée dans le sein de la Société d'Anthropologie, j'ai reçu de M. Le Double, de Tours, une intéressante lettre d'où j'extrais le passage suivant, fragment de la conclusion d'un *Traité des variations des os du crâne* actuellement sous presse : « Au vrai, il y a lieu, ce me semble, d'établir actuellement une distinction entre l'adjectif *atavique* et le substantif dont il dérive. Par variations *ataviques* humaines, *aliàs* réversives, théromorphiques, d'héritage, etc., j'ai entendu, je le rappelle, le maintien chez l'homme adulte d'une disposition normale pendant sa vie fœtale et chez beaucoup de ses plus proches voisins zoologiques. Par *atavisme*, j'entends la cause qui agit sur le germe pour provoquer le maintien, soit que cette cause réside dans le germe lui-même ou en dehors de lui. » M. Le Double a senti, comme nous, la nécessité de préciser les faits. Si nous ne sommes pas entièrement d'accord avec lui, nous ne sommes peut-être pas si loin de nous entendre : il suffit pour cela d'une analyse plus rigoureuse encore et du rejet formel de toute cause résidant dans le germe. C'est vers ce double but que tend la récente conférence.

disparu, d'autres persisteront, d'autres seront modifiés. Si l'anomalie fait partie des caractères persistants, elle passera du générateur au procréé sans variation très sensible; fréquemment, ainsi que cela ressort de l'observation, l'anomalie n'est pas transmise : elle n'est pas modifiée, elle est purement et simplement supprimée. Ainsi, par le seul fait de la fécondation, acte dont quelques auteurs paraissent ignorer l'existence, l'anomalie de l'ascendant court grands risques de ne pas être léguée au descendant, tout au moins dans son intégrité (1).

Mais il y a plus encore. L'œuf fécondé, mélange complexe de deux protoplasmas diffférents, se trouve placé dans certaines conditions qui ne sont pas, qui ne peuvent pas être celles dans lesquelles s'est trouvé le protoplasma de l'ascendant monstrueux immédiat.

Au surplus, ces conditions seraient-elles les mêmes, que l'œuf, ayant une constitution à lui particulière, agirait et réagirait vis-à-vis du milieu tout autrement qu'a réagi l'œuf de l'ascendant vis-à-vis d'un milieu semblable. De ces actions et réactions dissemblables, résulte nécessairement par la force même des choses un individu différent des progéniteurs.

Toutes les chances sont donc pour qu'un caractère appartenant à l'un ou l'autre des ascendants ne soit pas transmis intégralement au descendant ou même ne lui soit pas transmis du tout. Si le fils porte une anomalie, celle-ci ne sera pas nécessairement la conséquence de l'anomalie paternelle; elle sera bien plus fréquemment un caractère nouveau, résultant d'actions et de réactions incidentes momentanées qui sont intervenues pour le descendant et qui n'étaient point intervenues pour l'ascendant : la polydactylie de l'un disparaît à la suite de la fécondation; le bec-de-lièvre de l'autre naît, non pas de cette fécondation, mais des échanges effectués entre un certain protoplasma et un certain milieu. Le même phénomène se reproduisant à chaque génération nouvelle, l'ectrodactylie qui fera suite au bec-de-lièvre n'aura point de relations avec lui. Pour les mêmes raisons, il serait illégitime d'établir un lien entre l'ectrodactylie et la polymastie.

Dans la série des générations successives, il pourra arriver, il arrivera fatalement qu'un œuf d'une structure déterminée, évoluant dans un milieu particulier, donnera naissance à telle anomalie dont

(1) Le rôle de la fécondation apparaît d'une façon tangible dans les variations du pelage chez les animaux d'une même portée. Diverses expériences — en particulier celles de L. Cuénot (*Arch. de Zool. exp.* 1902 et 1903) — montrent bien qu'il y a là hérédité continue et que l'action ancestrale se réduit à cette hérédité, modifiée par l'hybridation, et, probablement aussi, par d'autres causes incidentes.

avait été précédemment affecté l'un des Allons-nous dire que le caractère ancestı sombré dans toute une série de féconda verses, dans la multiplicité des actions et tions entre les protoplasmas et les milieu: nous dire que ce caractère reprend subitem sa valeur? que c'est lui qui réapparaît? (cela se ferait-il? Où ce caractère s'est-il d pour qu'il ait pu échapper et survivre au: bations nombreuses et variées qui se s cédé?

Ne met-on pas ainsi le doigt sur la co fortuite qui met en regard deux formes gentes, mais non liées entre elles?

En l'espèce, cette convergence a pour ori point le retour de l'œuf descendant à la str l'œuf ascendant, non point la similitude de dans lesquels ont évolué ces œufs, — la co peut évidemment se produire, — cette con est due à ce que deux structures données dans des conditions données, aboutissent à sultats analogues: chacune des conditic côté ne sont pas séparément comparables ditions correspondantes de l'autre, elles son ment équivalentes entre elles : l'équivaleı plique nullement la descendance.

Les partisans de « l'explication » atavique queront pas de soulever une objection, de ı relief la fréquence des anomalies dans uı lignée familiale. Et, en effet, les observatic genre légitiment, en apparence, la prétend dance à l'anomalie ». Sans doute, dira-t-oı riations du milieu et la diversité des féc permettent de comprendre la dissemblance malies successives et leur alternance ; mai riations et cette diversité n'expliquent nulle de père en fils, durant plusieurs génératic produise constamment des anomalies. N'y pas vraiment quelque chose de plus, une occulte due aux premiers générateurs?

On pourrait répondre, et le fait a son im que la succession ininterrompue d'anoma une même famille n'a pas été fréquemme vée, si même elle l'a été. Ordinairement, il s dans la série un ou plusieurs individus nor plus, les sujets d'une même génération ne tous affectés. Par conséquent, la « tendanc fluence ancestrale présente ici les mêmes f que partout: elle intervient ou elle n'interv sans que nous puissions discerner la caus allure capricieuse. Et cela nous serait une raison de douter de son existence même. Né il reste ce fait que certaines familles ont lisé, pour ainsi dire, les productions tératol

ce sont, suivant l'expression de Chabry, des *lignées monstripares* (1).

La critique rigoureuse des phénomènes nous permet de ramener cette singulière prédisposition au jeu régulier des manifestations biologiques. Assurément, la constitution du protoplasma de ces lignées monstripares ne correspond pas à la constitution moyenne du protoplasma spécifique des individus considérés; placé dans une ambiance normale, ses actions et ses réactions présentent diverses particularités. L'association de ce protoplasma avec un protoplasma étranger apporté par la fécondation n'aboutit pas nécessairement à ramener cette constitution à la moyenne, mais simplement à la modifier. Ce protoplasma reste anormal, on ne saurait être surpris que son évolution se termine par une forme anormale.

Nous retombons donc fatalement dans le cas de la transmission ininterrompue d'une substance matérielle placée dans des milieux variables par essence. Il n'y a point d'intervalle à combler entre l'ancêtre et le descendant, il n'y a point interruption de la ressemblance spécifique, c'est une hérédité qui se déroule d'un seul tenant et qui se transforme comme se transforme toute hérédité, au gré des circonstances. Parmi ces transformations diverses, quelques-unes rappellent des formes éteintes : c'est une apparence pure; la forme actuelle, au point de vue où nous nous plaçons, n'est pas déterminée par la forme ancestrale. Si l'on va au fond des choses, si l'on rapproche les variations tératologiques des faits d'observation courante, constatons que des phénomènes identiques dans leur essence se rencontrent dans toutes les lignées normales. Mais comme ils y sont peu marqués, ils n'attirent point l'attention et l'on s'habitue à considérer l'hérédité comme la reproduction intégrale des générateurs. L'erreur est étrange : si l'hérédité était cela, elle ferait obstacle à toute évolution.

V

La question de l'hérédité en retour se présente encore sous une autre forme, assez voisine des précédentes, mais offrant toutefois quelques particularités.

Darwin a longuement insisté sur ce fait que l'on voit réapparaître parfois, chez des individus isolés appartenant à l'une quelconque des variétés de pigeons domestiques, les caractères propres à l'ancêtre commun de ces variétés. Cette réapparition est particulièrement favorisée par le croisement entre leurs variétés. Darwin voit là la manifestation d'une « aptitude latente » à reproduire les caractères ancestraux, sans s'expliquer d'ailleurs sur la nature de cette aptitude latente.

Cet exemple, et un certain nombre d'autres que nous signalerons tout à l'heure, est emprunté à une espèce domestiquée. Or les animaux domestiques ont été *fabriqués* de toutes pièces par l'homme lui-même au moyen de la sélection artificielle, portant sur des modifications accidentelles, spontanées ou provoquées. Pour obtenir la persistance et la pullulation de ces modifications sélectionnées, il a fallu établir autour des animaux comme une sorte de milieu artificiel; il a fallu veiller au maintien des conditions déterminantes de la modification initiale, car cette modification est adéquate à une incidence donnée, elle durera tant que rien ne viendra troubler l'équilibre entre elle et l'incidence. Survienne une perturbation quelconque (croisement entre deux variétés), l'équilibre sera rompu dans une certaine mesure, les actions et les réactions tendront vers un autre équilibre; entre autres possibilités, c'est vers un état comparable à l'état primitif, adéquat à certaines conditions du milieu, que pourra tenter de s'établir l'équilibre nouveau.

Le phénomène est particulièrement sensible lorsqu'on abandonne à eux-mêmes des organismes vivants domestiqués. On sait depuis longtemps que les chiens revenus à la vie sauvage récupèrent en partie — mais en partie seulement — les caractères du chien sauvage dont ils sont issus. Ici, le doute n'est guère permis; ce ne sont point les caractères des chiens-souches qui déterminent leur propre réapparition, c'est l'état sauvage, c'est-à-dire un milieu semblable au milieu originel qui provoque l'apparition d'une structure spéciale de l'organisme. Et comme parmi toutes les structures possibles, il y en a une qui est particulièrement adéquate au milieu, c'est cette structure qui tend à s'établir avec le temps : le chien sauvage se reconstitue. Cependant, notons-le, la reconstitution n'est pas complète; quelques traces plus ou moins accusées du chien domestique persistent : cela veut dire que la *réadaptation* de l'organisme au milieu sauvage n'est pas identique à l'adaptation antécédente, tant parce que l'organisme actuel n'était plus identique lui-même à l'organisme ancestral, que parce que le milieu sauvage actuel n'est plus exactement le milieu sauvage ancien.

C'est d'une manière plus concrète encore que nous toucherons du doigt cette action de milieu, si nous considérons les plantes cultivées. Nous *voyons* alors le milieu, nous le manipulons, nous le transformons à notre guise, car nous savons bien qu'une plante ne s'obtient que par l'adjonction de substances s|

(1) L. Chabry, *Embryologie normale et tératologique des Ascidies*. Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 1887.

ciales, par un arrosage approprié, par le choix des fumures. Aussi longtemps que nous maintenons la plante dans le sol préparé, combiné par nos soins, la plante conservera ses caractères acquis. Mais aussitôt que nous modifions le terrain d'une façon ou de l'autre, la plante perd quelques-uns de ces caractères pour en acquérir d'autres. Or nous pouvons modifier le terrain en abandonnant simplement la plante à elle-même, en cessant de lui fournir les substances étrangères, en négligeant, en un mot, de maintenir le milieu dans un état artificiel. Dans ces conditions, la plante perdra peu à peu ses caractères de plante cultivée, les caractères de la plante primitive tendront à réapparaître. Sans doute, ils ne réapparaîtront pas tous, mais, dans l'ensemble, la plante présentera l'aspect de plante libre. Si nous nous contentons d'une vue superficielle, si nous nous abstenons d'une rigoureuse critique, nous pourrons croire que le végétal a fait un retour sur lui-même, qu'il est constamment lié aux formes antécédentes dont il ne se dégage que pour s'y renfermer aussitôt. En fait, nous nous trouvons encore et toujours en présence de phènomènes actuels, des actions et des réactions entre l'organisme et le milieu.

Nous pourrions multiplier les exemples à l'infini, nous en reviendrons toujours à ceci : les phénomènes dits réversifs sont les phénomènes d'adaptation. Quelques-uns peuvent avoir pour substratum des ébauches normalement abortives, caractères transmis par hérédité continue et qui se transforment avec l'organisme même qui les renferme; beaucoup sont des acquisitions absolument nouvelles pour lesquelles on ne saurait invoquer l'homologie.

Oh ! gardons-nous de croire que le milieu fait tout, qu'il modèle à sa guise un protoplasma quelconque. N'opposons pas à la toute-puissance de l'organisme ancestral, la toute-puissance des facteurs actuels ; gardons-nous d'une exagération qui serait une absurdité. Deux ordres de choses sont en présence : la substance vivante et les facteurs externes ; ils influent réciproquement l'un sur l'autre, tous deux sont indissolublement liés. Séparément ils ne sont rien ; c'est de leur union que naît leur force.

Quant à la « force atavique », à l'aptitude réversive, nous ne trouvons en elle qu'un mot, sur lequel s'est lentement échafaudé toute une théorie. Et si nous avons longuement insisté à son sujet, c'est que les mots, aussi creux soient-ils, ont parfois une incroyable puissance ; c'est que, pour nombre d'esprits cultivés, « atavisme » vaut toute une explication. Certes, nous ne savons pas encore tout ; nous ne pouvons donner de solutions définitives à toutes les questions. L'aveu de l'ignorance pousse à la recherche et nous devons préférer cet aveu à l'illusion de savoir que nous procurent les mots affublés d'une valeur fictive. L'illusion est la mort de la recherche scientifique, car elle nous engage à une dangereuse quiétude. Si nous ne savons pas, mieux vaut un point d'interrogation dont le sens ne risque pas d'être altéré, qu'une étiquette soi-disant provisoire qui s'installe et finit par suggérer une conception souvent métaphysique.

Un mot ne vaut que par l'idée qu'il représente. Conservons donc, s'il est nécessaire, le mot d'atavisme dans notre vocabulaire, mais sous la condition strictement stipulée que ce mot désigne les phénomènes d'adaptation actuelle, des phénomènes évolutif au sens vrai du mot, qui aboutissent à une ressemblance formelle, à une analogie pure et simple avec certaines dispositions depuis longtemps disparues. Sans doute, une forme protoplasmique donnée est liée à la forme antécédente, puisque la première résulte des actions et réactions de la seconde avec les agents externes ; sans doute aussi, la succession des formes est ininterrompue depuis la plus ancienne jusqu'à celle que nous observons actuellement. Mais de cet enchaînement, il ne suit pas que la forme initiale persiste à l'état latent, se dissimule dans l'intimité des formes qui se sont substituées à elle. Cette forme initiale a disparu dans la série des adaptations successives provoquées par les changements infinis des conditions actuelles. Et si un jour paraît une forme comparable à celle qui fut le point de départ, il ne faut pas croire que l'organisme est revenu à ce point de départ, ni penser qu'il a été attiré par lui. Ce que nous observons, c'est une analogie et non une identité ; la forme actuelle aurait pu se produire même si la forme ancestrale similaire n'avait point existé, comme se produisent toutes les formes adaptatives que nous connaissons. Celles-ci sont le déroulement logique et continu des actions et réactions successives : si nous tenons au passé, ce ne peut être que par le mode de déroulement. Rien ne nous autorise à admettre l'existence d'un autre lien, et c'est pourquoi nous ne pouvons laisser se glisser et grandir dans la théorie transformiste, théorie scientifique, cette étrange conception de l'atavisme-force qui explicitement ou implicitement tend actuellement à dominer. Cette conception est la négation du transformisme. Qu'est, en effet, une évolution s'effectuant comme à regret ? que sont des variations toujours prêtes à laisser la place à la forme dont elles dérivent médiatement ou immédiatement ? qu'est enfin ce principe immanent, cette force intrinsèque ? Tout cela, si je ne m'abuse, c'est, sous une forme atténuée, modernisée, le retour offensif de la doctrine de la fixité des espèces.

Étienne Rabaud.

538,9

HISTOIRE DES SCIENCES

L'invention de la boussole moderne.

On a récemment célébré en Italie le sixième centenaire d'une invention capitale dans l'histoire du monde : celle de la boussole marine, ou, plus précisément, du système adopté à bord des navires modernes pour l'installation de l'aiguille aimantée. Les fêtes organisées à cette occasion avaient lieu dans la petite ville d'Amalfi, sur la belle côte de Campanie, entre Sorrente et Salerne. C'est que l'invention de la boussole moderne est attribuée à un Amalfitain, Flavio Gioia.

Au demeurant, on ne sait rien de ce Flavio Gioia. S'il a existé, c'était un homme de mer, et il a vécu dans les dernières années du XIIIe siècle et les premières du XIVe. Voilà, exactement, tout ce qu'il est possible d'en dire.

On ne s'étonnera donc pas que beaucoup d'auteurs aient voulu voir en lui un être mythique à la façon d'un simple Guillaume Tell, et que la commémoration dont nous venons de parler ait été blâmée ou raillée, selon les tempéraments, par diverses personnalités éminentes. Et cela dans la péninsule même, — et jusqu'en Amalfi.

Il est vrai que, loin de pouvoir s'en fier à la tradition relative au nom de l'inventeur en cause, on manque de données au point de ne pouvoir considérer comme certains le lieu et la date de l'invention : Amalfi, et la deuxième ou troisième année du XIVe siècle.

Quatre cents ans avant Jésus-Christ, un auteur grec, qui n'était autre que Platon, explique qu'un morceau de fer, après un long contact avec l'aimant, acquiert de celui-ci la propriété d'attirer quelques métaux, et devient ainsi, à l'égard des autres morceaux de fer par exemple, une sorte d'aimant nouveau. Les écrivains sont nombreux qui, dès lors, multiplient les allusions à ce phénomène, l'utilisent en manière d'allégorie, — ou s'ingénient à en dégager les causes. On arrive de la sorte jusqu'à Isidore de Séville, c'est-à-dire jusqu'au début du VIIe siècle de notre ère.

Puis s'ouvre une très longue période, au cours de laquelle il n'est fait nulle mention du magnétisme, tout au moins dans aucun des textes qui nous sont parvenus de cette portion du moyen âge.

Au déclin du XIIe siècle enfin, l'aimant reparaît, grâce à Guyot de Provins. Et cette fois la polarité est en jeu. Le poète expose avec clarté et précision que, si on laisse à une aiguille aimantée toute liberté de déplacements horizontaux, — en lui donnant pour enveloppe ou pour support un roseau livré à lui-même au milieu d'un vase rempli d'eau, — une des pointes de l'aiguille, et toujours la même, se tourne toujours vers l'étoile polaire, rend par conséquent aux navigateurs des services extrêmement précieux. Durant le XIIIe siècle, ce primitif instrument d'orientation est cité ou décrit à maintes reprises, notamment par Alexander Neckam, Jacques de Vitry, Guido Guinicelli, Brunetto Latini, Vincent de Beauvais, Raymond Lulle.

On employait souvent, à cette époque, l'expression de *calamite*, dérivée du latin *calamus*, roseau. Mais beaucoup de marins utilisaient simplement le mot *aiguille*, de même que leurs successeurs devaient dire : *le compas*. Quelques-uns pourtant se servaient des termes de *grenouille* ou de *rainette*, à cause de l'animal façonné au pôle Nord de certaines « aiguilles ».

Le petit batracien fut remplacé bientôt par une fleur de lis. Les personnes qui attribuent à Flavio Gioia, ou tout au moins à un Amalfitain vivant vers 1303, l'invention de la boussole moderne, pensent que cette substitution fut imaginée pour plaire à un Capétien qui régnait alors à Naples, Charles II. L'occasion est d'ailleurs merveilleuse pour rappeler que, selon certains érudits, la fleur de lis n'est qu'une déformation héraldique de la grenouille, animal *totem* de la nation franque et subséquemment de la dynastie capétienne.

Le vocable de *boussole* ne se répandit qu'un peu avant la Renaissance. C'est simplement une féminisation du terme italien *bossolo*, récipient, qui désignait le vase où flottait la calamite. Un grand nombre d'expressions nautiques ont été empruntées ainsi par tous les peuples européens à l'Italie des XIVe et XVe siècles, époque à laquelle les matelots de la péninsule faisaient la loi, au point de vue technique, dans tous les ports du monde.

Seuls, les Malouins et les Dieppois s'obstinèrent, durant maintes années encore, à appeler *marinette* la boussole *marine*.

La dissertation la plus détaillée qui nous ait été laissée sur la calamite par un contemporain, est celle écrite en 1268 par Pierre de Maricourt, *alias* Pierre le Pèlerin, qui lui a même consacré tout un petit traité, intitulé : *De Magnete*. En outre, c'est là qu'il est parlé pour la première fois de l'utilisation de la boussole pour la fixation de l'heure et pour la cartographie tant terrestre que céleste.

En ce qui concerne l'inventeur, son pays et son temps, aucun des écrivains dont il vient d'être question ne formule à cet égard nulle conjecture même. Quelques-uns d'entre eux se contentent de relater, — sous toutes réserves, comme on dit à présent, — une tradition admise alors dans la Méditerranée entière, et selon laquelle la calamite aurait été empruntée aux Arabes par les marins d'Amalfi, de Majorque, de Gênes, et de Venise, vers le milieu du XIe siècle.

Et l'on pensait que les Arabes se servaient de la boussole depuis un temps immémorial, et que peut-être l'usage leur en avait été enseigné par les Phéniciens. En tout cas, on tenait pour incontestable que ceux-ci avaient été le premier peuple du monde à se guider sur l'étoile polaire.

Cette gloire leur fut enlevée à la fin du XVIe siècle par

les Jésuites établis à Pékin. Ces missionnaires affirmèrent que la calamite était familière aux Chinois depuis trois mille cinq cents ans pour le moins. Ils en avaient trouvé maintes preuves dans cette fameuse bibliothèque impériale qui, plus tard, devait être si gaillardement incendiée, — en deux fois, — par des militaires de diverses nations européennes.

Comme il était d'autre part, ajoutaient-ils, démontré que les Chinois avaient poussé leurs jonques jusqu'au fond du golfe Persique dès le IVe siècle de notre ère, et que les Arabes commerçaient jusqu'avec la Malaisie à une époque bien plus lointaine encore, ceux-ci avaient donc eu pour initiateurs, dans la navigation à la boussole, ceux-là sans doute, et non les Phéniciens.

Cette opinion est professée aujourd'hui même par nombre de personnes. Elle est cependant fondée aussi peu que possible. L'un de ses défenseurs, Klaproth, a été contraint d'avouer ce que voici : après un examen approfondi des textes allégués par les missionnaires, il faut constater que le plus ancien de tous date de 1297 seulement.

Au reste, le planisphère que Fra Mauro d'Arcano établit un peu avant 1460, et dont la valeur historique n'est guère discutable, porte, au milieu de l'océan Indien, une inscription où l'on trouve les mots suivants : « Les vaisseaux qui voguent sur cette mer naviguent sans boussole. »

Il serait oiseux d'accumuler ici les arguments. Il y a d'ailleurs une considération générale qui les domine tous, et sur laquelle nous avons nous-même déjà eu lieu d'insister à plusieurs reprises, particulièrement dans nos recherches sur les origines du bouddhisme. Les orientatalistes des récentes générations ont démontré que, en Chine aussi bien que dans l'Inde, une profusion de textes sont antidatés. Au surplus, dans la majorité de ceux dont l'authenticité est certaine ou, tout au moins, probable, la chronologie est remarquablement saturée de zéros. Les siècles, ou plutôt, les millénaires, sont multipliés avec une prodigalité, dont la cause est triple: d'abord, l'asiatique monomanie de l'amplification; ensuite, la vanité nationale, ou le zèle confessionnel, deux sentiments qui, en ces parages, se confondent presque toujours; enfin, le désir de se divertir aux dépens des lettrés européens.

Ceux-ci ne se sont que trop prêtés au jeu. Depuis les premières publications des missionnaires jusqu'à une époque encore peu éloignée de nous, il a existé en Occident un merveilleux accord pour ressasser que Chinois, Hindous, Siamois, Coréens, etc., non seulement connaissaient avant nous la plupart des doctrines, méthodes, procédés, ou mécanismes que nous pensions avoir innovés, mais aussi nous ont précédés de bien des siècles dans la voie des inventions et découvertes importantes et des hypothèses fondamentales. C'était d'ailleurs la période où l'on ne craignait pas de donner le sanskrit pour la source de toutes les langues européennes, d'attribuer aux peuples qui parlent celles-ci une commune ascendance plus ou moins pamirienne, de dater de trois mille ans avant notre ère la rédaction des Védas, et ainsi de suite.

On est maintenant moins sensible au « mirage oriental ». On a même cédé avec trop d'empressement peut-être à l'inévitable réaction. A en croire certains érudits du nouveau style, voilà que l'Asie devrait presque tout à l'Europe, et même à l'Europe moderne.

En tout cas il est possible qu'elle en ait reçu la calamite, et que les auteurs par nous mentionnés pour le XIIIe siècle aient eu raison de voir dans les Phéniciens les innovateurs de la navigation à la boussole, et dans les Arabes les transmetteurs de cette méthode aux marines latines.

Parmi celles-ci, l'italienne fut longtemps la seule considérable. Encore y eut-il une époque où elle n'animait, dans les eaux de la péninsule, que Venise et les ports campaniens: Gaëte, Naples, Amalfi, Salerne. C'était aux VIe et VIIe siècles.

Bientôt d'ailleurs la décadence vint pour trois de ces cinq centres d'affaires, et, tandis que Venise se développait lentement et péniblement, Amalfi surgissait reine de la Méditerranée. Elle demeura telle jusqu'à la fin du XIe siècle, c'est-à-dire jusqu'au moment où la puissance vénitienne commença à se manifester avec éclat, et où s'annonça comme très prochaine une autre concurrence, celle de Gênes. Amalfi n'en continua pas moins, pendant quatre cents ans, de commercer activement avec tous les ports méditerranéens de l'Afrique et de l'Asie, et avec Constantinople, la Morée, les îles Ioniennes, Malte, etc.

C'était alors une vaste et belle cité, qui comptait 50000 habitants, — sept fois plus qu'à présent. On célébrait partout la hardiesse de ses marins, et peut-être davantage encore leur habileté. Le poète Guillaume de Pouille, au déclin du XIe siècle, disait d'eux qu'ils excellaient « à s'ouvrir les voies de la mer et du ciel », et, environ quatre-vingts ans plus tard, un historien, Guillaume de Tyr, déclarait qu'ils avaient été « les premiers à s'orienter sans difficulté ».

Ces deux textes, et surtout le *sine difficultate* formul
dans le second, sont utilisés avec la même ingéniosit
par les affirmateurs et par les négateurs de l'existence
en 1302 ou 1303, de l'Amalfitain Flavio Gioia, inventeu
de la boussole moderne.

Les négateurs tirent, des termes employés par Gui
laume de Pouille et Guillaume de Tyr, cette conclusio
que la boussole moderne n'avait pas à être inventée
début du XIVe siècle, puisque c'était à elle évidemme
que faisaient allusion déjà ces écrivains des XIe et X
siècles, et surtout Guillaume de Tyr. Celui-ci, en eff
ne se contentait pas de l'expression « s'orienter »;
précisait : « s'orienter *sans difficulté* », pour bien fixer
distinction entre la calamite, qui, influencée par l'agi
tion perpétuelle de la mer, était d'une observation *di*

cile, ou, pour le moins, chanceuse, — et la boussole proprement dite.

Les affirmateurs voient, dans les éloges décernés par les deux Guillaume, un simple écho de la gloire que les marins d'Amalfi s'étaient acquise par leurs mérites techniques. Les Amalfitains étaient, de tous les Méditerranéens, ceux qui utilisaient avec le plus de perspicacité la calamite, les plus heureux dans les approximations imposées par un appareil si défectueux. Ce n'est donc point nécessairement à la boussole proprement dite que se rapportent les deux textes en cause. Mais d'autre part ils se prêtent à cette déduction, qu'il était presque fatal que l'auteur du perfectionnement capital imaginé pour l'instrument de l'orientation, se rencontrât un jour parmi les Amalfitains plutôt que dans n'importe quel autre milieu. Ce perfectionnement, c'est la suspension dite « à la Cardan ». L'aiguille est en équilibre sur la pointe d'un pivot, dans une boîte dont le fond porte une « rose des vents »; et la boîte est mobile autour de deux axes perpendiculaires et théoriquement horizontaux, de sorte que l'aiguille reste elle-même parallèle à l'horizon, mais d'une façon positive et constante, en dépit de toutes les inclinaisons possibles du vaisseau.

Cardan, qui vécut de 1501 à 1576, fut le premier auteur à donner une forme scientifique à la description de ce système. Mais, loin de le déclarer sien, il le dit familier depuis longtemps à tous les navigateurs. On lui attribue par conséquent une paternité qu'il ne songeait guère à revendiquer. Il est vrai qu'il ne s'agit là que d'une routine terminologique.

C'est de 1450 que date le plus ancien des textes où la paternité en question soit attribuée à un Amalfitain. Cette année-là, un certain Flavio Biondo publia une *Italia lustrata* où l'on peut lire ces mots : « Il paraît que l'utilisation de l'aimant a été imaginée en Amalfi ».

Par l'expression d'*aimant*, l'auteur, sans aucun doute, entend désigner la boussole perfectionnée. La mode l'obligeait, non seulement à écrire en latin de sacristie, mais encore à ne se servir que de locutions « nobles », c'est-à-dire souvent incorrectes, toujours imprécises ou même impropres.

Il ajoutait que la tradition par lui enregistrée était une espèce d'article de foi pour toute la population d'Amalfi, comme il avait pu le constater lors d'un séjour dans cette ville.

Il y a lieu ici à une observation considérable. Biondo se montre généralement judicieux en matière de perspective historique ; on ne le voit presque jamais se tromper sur l'importance relative des événements et des individus. D'autre part, il s'est documenté avec une ferveur toute moderne, et il aime à indiquer ses sources. Alors, comment s'expliquer qu'il consacre si peu de mots à un fait aussi remarquable que la substitution de la boussole à la calamite, et que son allégation soit formulée en termes si prudents, et qu'enfin et surtout il ne nomme pas l'inventeur? Car, si Gioia a existé, il a dû être mentionné à Biondo par la majorité des gens avec qui celui-ci s'est entretenu, en Amalfi, de l'invention. D'autant plus que l'on aurait probablement pu le mettre en relations avec des personnes ayant connu Gioia dans leur enfance. Biondo était né en 1385. Comment s'expliquer tout cela, sinon par la non-existence de Gioia?

Mais ce n'est pas le moment de conclure.

Continuant notre examen de textes, nous voici, pour la seconde moitié du xve siècle, en présence de deux poètes, qui, les malheureux, écrivent en latin comme Biondo, et qui, comme lui aussi, semblent ignorer Gioia. Antonio Beccadelli, *alias* le Panormita, assure qu'Amalfi « fut la première à enseigner aux marins l'emploi de l'aimant », et Pontanus déclame que cette ville célébra « le mariage de l'aimant et de la mer ».

Enfin voici que J.-B. Pius, en des commentaires publiés à Bologne en 1511 sur le poème de Lucrèce, s'exprime ainsi : « On dit que l'applicabilité de l'aimant à la navigation fut découverte en Amalfi par un certain Flavio. » En 1540, la même assertion est formulée dans le traité *de Re nautica*, par Lilius Gregorius Giraldus, et dans la *Historia general de las Indias*, de Francisco Lopez de Gomara. On le voit, l'inventeur n'était encore désigné que par son prénom.

Près d'un demi-siècle s'écoule avant qu'un détail de plus, — le dernier, d'ailleurs, — vienne s'ajouter à la biographie. Scipione Mazzella, dans sa Description du royaume de Naples (1586), déclare : « En Amalfi et l'an 1300, fut retrouvée par Flavio de Gioia la boussole ».

A partir de ce moment, une quantité d'auteurs, et, cette fois, de tous pays, parlent de l'invention et de l'inventeur. Tous s'accordent à voir dans celui-ci un Amalfitain, mais il y a divergence sur la date de celle-là. La dernière année du xiiie siècle, et chacune des trois premières du siècle suivant, rallient à peu près autant de partisans. Quant au patronyme et au prénom, ils varient presque à l'infini. Flavio Gioia jouit d'une particule comme chez Scipione Mazzella, ou bien il est traité en enfant trouvé : Flavio d'Amalfi, Flavio le Campanien. Puis c'est : Flavio Goia, — et Giovanni Gioia, ou Gira.

La dernière forme est du cru de Kircher. A moins que l'on ne préfère y voir une erreur d'impression ou de copie. L'orthographe *Goia*, employée par des Allemands, des Hollandais, des Flamands, des Anglais, est apparemment une altération, — compréhensible d'ailleurs, car *Gioia* est agaçant à prononcer pour des personnes nées en pays de langues germaniques. En somme, le nom à retenir doit s'écrire *Gioia*, avec ou sans particule. C'est ainsi que le prétendu inventeur est désigné par les premiers auteurs qui aient parlé de lui, et par beaucoup de géographes et d'historiens d'à présent, par ceux du moins qui acceptent avec une indulgente bonhomie la tradition que rapportèrent Pius, Giraldus, Gomara, Mazzella et autres.

C'est aussi pour une raison de priorité historique — ou légendaire, — qu'a été adopté le prénom de Flavio, sans qu'au demeurant il y ait d'inconvénient à supposer que Gioia ait eu deux patrons dans le calendrier romain.

Par contre, on ne s'explique point comment les chiffres de 1302 ou 1303 ont fini par prévaloir sur ceux de 1300 ou 1301, alors que le premier écrivain qui se soit préoccupé d'une date a indiqué celle de 1300.

Aussi bien, tout est sujet à caution dans cette affaire.

Au XVe siècle, un chroniqueur et deux versificateurs mentionnent l'invention, la localisent, mais ne la datent point, et ne citent pas l'inventeur. Et nous avons vu que, chez le chroniqueur, ces deux omissions seraient incompréhensibles, si l'inventeur avait vécu au moment où le veut la fable.

Au XVIe siècle, quatre autres hommes de lettres localisent l'invention et donnent le prénom de l'inventeur ; un seul, le dernier en date, ajoute le patronyme et le millésime.

Les détails se multiplient à mesure que l'on s'éloigne de l'époque assignée au grand perfectionnement. Toutes les légendes en sont là. Elles font boule de neige dans le temps et dans l'espace.

On objectera que les récits scientifiquement historiques ont une destinée analogue. Chaque érudit à son tour les vient enrichir d'un fait incontestable, ou d'une hypothèse plausible.

Mais aucun des sept écrivains en question ne révèle où il a pris ses renseignements, aucun ne produit la moindre preuve, n'élabore le moindre argument. Flavio Biondo et J.-B. Pius avertissent même que l'événement leur semble incertain. *Fama est*, dit le premier ; *traditur*, spécifie le second. Pontanus se contente d'une allusion poétique ou qu'il estime telle. L.-G. Giraldus et F.-L. de Gomara copient évidemment J.-B. Pius.

Restent donc deux affirmations, celle du Panormita, un rimailleur quelconque, dont personne, à ce que nous sachions, n'a jamais eu l'idée d'invoquer l'autorité en n'importe quelle matière, — et celle de Scipione Mazzella. Cette fois il s'agit d'un annaliste de valeur. Mais en l'espèce il n'a formulé qu'une affirmation, insistons-y, une affirmation pure et simple. Or cela n'a point cours en critique historique.

Quatre conclusions s'imposent à nous maintenant :

D'abord, l'existence de Flavio (ou Giovanni) Gioia est problématique.

Puis, il est douteux que la suspension dite « à la Cardan » ait été imaginée dans la dernière année du XIIIe siècle ou l'une des trois premières du XIVe.

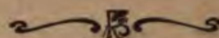
Ensuite, il est possible, et même probable, que l'invention provient d'Amalfi. Non seulement c'est là un point, *et l'unique*, sur lequel les auteurs sont unanimes, mais nulle autre ville n'a jamais revendiqué contre Amalfi la paternité, — pardon, la maternité, — de la boussole moderne.

Enfin, il est également possible, sinon probable, que l'invention remonte bien au delà de l'époque indiquée par Scipione Mazzella. C'est du moins ce que permettraient de conclure la phrase de Guillaume de Pouille et surtout celle de Guillaume de Tyr.

Il est vrai que l'on peut aussi considérer les navigateurs amalfitains du XIe siècle comme de simples disciples des Arabes, — ceux-ci à leur tour ayant eu pour initiateurs les Phéniciens.

Ainsi l'origine de la boussole proprement dite demeurera, toujours sans doute, aussi mystérieuse que celle de la calamite, et que celle de tant d'autres outils, instruments ou appareils, qui ont cependant contribué dans une si large mesure à l'évolution de la collectivité humaine, et par suite à la transformation de la surface planétaire. Loin de pouvoir prononcer à leur sujet le nom d'un de nos semblables, nous ne pouvons même pas savoir quel peuple, quelle race, doit viser notre gratitude, et les dates entre lesquelles il faudrait choisir sont distantes de plusieurs siècles, parfois de plusieurs millénaires.

A. CHABOSEAU.



667,2

INDUSTRIE

Les matières colorantes artificielles.

I

Les couleurs artificielles dérivées du goudron de houille sont une des plus belles conquêtes de la chimie moderne. Elles ont, d'un seul coup, supplanté des couleurs naturelles et révolutionné complètement l'art de la teinture.

Le fait est unique dans l'histoire des sciences.

Le plus merveilleux, ce qui étonne surtout le vulgaire, c'est que toutes ces couleurs ont pour père le goudron de houille ! Ce liquide noir, infect, poisseux, est devenu, par suite des milliers de transformations que lui ont fait subir nos plus habiles chimistes, une mine de produits chimiques d'où est sortie la pléiade de couleurs éblouissantes que nous admirons aujourd'hui.

Voici une industrie d'origine toute française, nous l'avons créée et enseignée à l'Europe. Nous lui avons donné ses bases scientifiques et ses procédés manufacturiers. Mais nous avons abandonné aux autres ses applications et leurs bénéfices. Nulle autre n'a réuni dans ses annales un faisceau plus dru de gloires et de talents français. Elle a puisé sa première sève dans l'abondante culture intellectuelle du XVIIIe siècle et est parvenue du premier jet, avec Lavoisier, à la hauteur d'une science exacte. Elle s'est mêlée à l'œuvre de la Convention, avec les Berthollet, les Guytton de Morveau, avec Monge et Laplace. Elle s'est épanouie avec Lebon, Chevreuil, Gay-Lussac, Dumas, H. Sainte-Claire Deville, Schützember-

ger, etc. Elle glorifie la France plus d'un demi-siècle, avec Berthelot. Elle a poussé une branche vigoureuse, celle des matières colorantes, avec des savants comme Verguin, Schützemberger, Charles Lauth, etc.

Et, pourtant, elle a acquis son plein développement en Allemagne. Ce qui ne veut pas dire que d'autres pays ne nous aient pas dépassés. Les États-Unis, l'Angleterre et la Suisse nous sont supérieurs dans un grand nombre de fabrications. Mais c'est l'Allemagne qui, saisissant nos découvertes et leur appliquant son audacieuse initiative, a porté toute l'industrie chimique à son dernier degré de perfection et de puissance productive.

De toutes les industries modernes, il n'en est aucune qui ait fait des progrès aussi rapides et aussi surprenants que celle des couleurs d'aniline.

Née d'hier, elle a marché à pas de géants. Non seulement elle en est arrivée à calculer ses résultats d'une façon presque mathématique, mais encore ses recherches ont jeté un jour tout nouveau sur bien des points encore obscurs de la science.

Par ses travaux incessants, elle nous a donné les moyens de nous passer de la plupart des matières colorantes naturelles et bien que d'aucuns témoignent encore une certaine méfiance à l'égard des couleurs artificielles, nous ne devons attribuer cette retenue qu'à un préjugé, qui a pu être quelquefois justifié par l'emploi mal raisonné de produits inférieurs. Il est incontestable, au contraire, que si nous en étions réduits aux seules matières colorantes autrefois en usage, la concurrence effrénée qui règne sur tous les produits jetterait sur le marché des substances encore plus fugaces que celles qui ont motivé des plaintes et que personne ne songerait à incriminer, d'une façon générale, toute une classe de matières colorantes, parmi lesquelles figurent celles que nous considérons encore aujourd'hui comme les plus solides, telles que la garance, l'indigo, la cochenille, la gaude, la graine de Perse, etc., etc.

Les anciens peuples de l'Orient, les Égyptiens, les Phéniciens, les Indiens et les Chinois savaient tirer parti de l'indigo, de la garance et d'une foule de matières colorantes naturelles dont l'emploi suppose des recherches dirigées par une rare sagacité à défaut de principes scientifiques.

L'usage des mordants pour fixer sur la fibre des matières colorantes et pour en modifier la nuance était familier aux Égyptiens. Certains passages de Pline ne laissent aucun doute à cet égard.

***

En France, le nom de la garance est inséparable de celui d'un Arménien auquel la ville d'Avignon et le département de Vaucluse ont érigé une statue sur le rocher de Notre-Dame des Doms (1846). Jean Althen, agronome arménien, introduit en France la graine de garance en jouant sa tête, l'exportation de cette plante étant punie de mort en Turquie; frappé de l'analogie du climat et du sol du Comtat-Venaisin avec ceux de l'Anatolie, il tenta la culture de la garance dans les environs d'Avignon, ce qui n'empêcha pas Althen de vivre bien pauvre.

En France, la culture de la garance était surtout concentrée dans le comtat d'Avignon, en Provence, en Languedoc, en Alsace et en Auvergne; depuis 1848, elle s'était développée en Algérie et fournissait des racines de qualité supérieure. Les garances françaises s'expédiaient dans le monde entier.

La garance, introduite en Alsace au xvie siècle, remplacée aujourd'hui par des matières tinctoriales plus économiques, a presque totalement disparu du sol de notre regrettée patrie. En 1778, on en récoltait encore 50 000 quintaux aux environs de Haguenau. Ce chiffre permet d'entrevoir l'ancienne importance de ce produit dans le pays. La culture lucrative mais passagère de la garance, à laquelle Haguenau doit sa prospérité première, a une certaine analogie avec celle du pastel, en France, qui enrichit au xvi[e] siècle les environs de Toulouse et surtout le Lauraguais. Les coques de pastel qu'on préparait dans ces régions jouissaient d'une telle réputation, qu'elles valurent aux lieux de production le surnom de pays de Cocagne, qui est devenu le synonyme de contrée heureuse et riche. L'indigo supplanta le pastel, et fut lui-même supplanté par les produits que procrée la science magique de la chimie moderne.

Pendant les xiv[e] et xv[e] siècles, on a importé en Europe, de petites quantités d'indigo, le Vénitien Marco-Polo (1256-1323) avait déjà fait, vers la fin du xiii[e] siècle, la description précise de l'indigo et donné la façon d'extraire cette matière des plantes qui la renferment.

L'importation de l'indigo, commence seulement vers l'année 1516 et c'est alors que s'engage la lutte acharnée entre l'indigo et le fustel indigène dont la production extensive se pratiquait surtout en Allemagne, où Gotkha et Erfurt, dans la Thuringe portaient même le nom de villes du fustel; jusqu'au xvi[e] siècle, on s'en est servi exclusivement pour teindre les étoffes.

Au xvi[e] siècle, dans tous les pays d'Europe, l'introduction et l'emploi de l'indigo étaient rigoureusement interdits et punis des peines les plus sévères. Le roi Henri IV défendit, en 1610, l'emploi de l'indigo sous peine de mort. Et cependant l'emploi de l'indigo allait en augmentant de plus en plus; en 1631, les Hollandais importèrent 3000 caisses d'indigo qui pesaient 338 546 livres et dont le prix atteignait la somme considérable de 12 500 000 francs, si on l'estime en monnaie actuelle.

Cependant Colbert, ministre des finances de Louis XIV, lorsqu'il fit construire la fabrique des Gobelins, se vit obligé, par la nécessité même où en était d'avoir de bonnes matières colorantes, d'autoriser l'emploi de l'indigo, mais il apporte cette restriction qu'il fallait le mélanger avec une égale quantité de fustel. L'autorisation complète ne fut accordée que vers 1730, et cette époque

marque la victoire définitive de l'indigo. Cette victoire ne put être amoindrie même par le prix d'un demi-million de francs que Napoléon Ier offrit pendant le blocus continental à celui qui pourrait substituer à l'indigo une matière colorante indigène et présentant les mêmes avantages.

La plante la plus employée dans la Sénégambie pour fabriquer l'indigo est l'*indigo tinctoria* de la famille des légumineuses. Cet arbuste très rameux dès la base, d'une médiocre hauteur, vient en tout temps en tous lieux, sans eau, sans soins. Les indigènes cultivent l'indigo autour de leurs cases, et en recueillent les feuilles vertes et jeunes encore, avant la floraison; ces feuilles sont cueillies une à une par les femmes et les enfants, qui les pilent dans un mortier sans addition d'eau, et les tassent ensuite dans un moule : le gâteau ainsi obtenu constitue l'indigo dont se servent les femmes pour teindre les pagnes.

Les Sarrakollés ont une réputation bien établie, comme teinturiers de pagnes, mais les Ouolofs savent aussi teindre les étoffes; pour cela, ils délayent l'indigo dans l'eau d'une calebasse, puis préparent une lessive avec les cendres de différentes plantes, de préférence avec celles du sabola, du tamarix, du salvadora: cette lessive est passée à travers un tamis fait avec de la paille et mêlée à l'eau de la calebasse qui a été gommée. Ils immergent dans ce mélange et lavent à grande eau ensuite les étoffes de coton; les dessins qu'ils obtiennent sont produits au moyen de nœuds fortement liés faits dans l'étoffe aux endroits qu'ils veulent conserver blancs.

Les chimistes allemands sont parvenus à préparer un indigo artificiel qui ruine les planteurs d'indigo des Indes. Il a fait depuis quelques années (1897) son apparition sur les marchés du monde et créé une concurrence sérieuse au produit naturel. Par un jeu du hasard, l'introduction du rouge d'Andrinople et l'emploi de l'indigo sans restrictions dans tous les pays d'Europe sont deux phénomènes contemporains et remontent au milieu du XVIIIe siècle. En quelques années, à la fin du XIXe, l'alizarine artificielle a détrôné la garance. Cette simultanéité de dates conduit tout naturellement à se demander si la lutte sera aussi courte entre l'indigo artificiel et l'indigo naturel, sans qu'une réponse catégorique semble devoir s'imposer (1).

(Indigo bengale, type moyen, cours du Havre, 7 à 8 francs le kilo à 50 p. 100 matière colorante ; indigo artificiel, 14 francs le kilo, Paris, environ 97 à 100 p. 100 matière colorante.)

Les droits de douane, à l'entrée en France, mettent nos teinturiers de laine, de fil, de coton, etc., en état d'infériorité vis-à-vis de leurs rivaux de l'étranger ; contrairement au régime d'exemption appliqué à l'indigo végétal, l'indigo artificiel est frappé d'un droit de *un franc* par kilo. L'expérience démontrera la nécessité de supprimer cet impôt excessif. Tout ce qui pourra développer le débouché en Afrique française de « la Guinée » devra aider à l'extension de la culture du coton, très facile à produire en quantité suffisante, dans de nombreuses régions favorables du Soudan. La culture de l'indigo disparaîtra du fait des progrès de la chimie et la production du coton en sera le remplacement naturel.

II

C'est seulement aux prix de travaux très nombreux et de recherches très longues, qu'on put, au XVIe siècle, acquérir les connaissances des procédés efficaces et propres à donner les meilleurs résultats pour chaque matière colorante.

Les teinturiers trouvaient, de plus, peu d'appui dans les connaissances techniques qui n'étaient pas très avancées à cette époque-là. D'ailleurs chaque teinturier parvint, tôt ou tard selon sa perspicacité, à connaître les procédés spécifiques qu'exige chaque matière colorante. Si on considère l'état actuel et la marche du mouvement de l'art de la teinture, on observe des phénomènes analogues, aujourd'hui encore.

L'art du teinturier, en progrès énorme, est appelé à concourir de plus en plus au succès de la plumasserie; en effet, nulle part certaines circonstances semblables ne seront plus favorables (1). La raison primordiale à laquelle il faut rapporter les progrès gigantesques de l'industrie des matières colorantes vient de ce que cette

(1) M. Tullevev a entrepris en 1897-1898, sous la direction de M. Greshoff et de M. van Lockeren-Campagne, professeur à l'Institut agronomique de Wageningen et ancien directeur de la station d'essais pour l'indigo à Klatten (Djokjà, Java), *une étude comparative de la valeur industrielle des indigos naturels et du indigorein* de la « Badische Anilin und Soda Fabrik ». C'est l'existence de la culture de l'indigo qui est en jeu. Le travail, exécuté *au laboratoire du Kolonial Museum de Haarlem*, dont M. Greshoff est directeur-adjoint, doit être achevé aujourd'hui.

D'après une lettre publiée dans le *Indische Mercuur* du 8 octobre 1898, le résultat promettait d'être fort encourageant pour les planteurs ; les soi-disant avantages de « l'indigorein » sur l'indigo naturel n'existeraient pas (*Revue des cultures coloniales*), 20 mai 1899. *La production de l'indigo au Soudan*).

(1) Rappelons un vœu très important déposé par M. Quinet, qui réunit les signatures de MM. Arbel, E. Oustalet, R. Saint-Loup, V. Fatio, L. Ternier, R. de Clermont, Th. Studer, J. Cocu, E. Radot, H. Vernier, conçu ainsi :

« Les délégués des divers gouvernements de l'Europe, présents au Congrès ornithologique international de 1900, s'engagent à proposer à leurs gouvernements respectifs de vouloir bien confier à des entomologistes la tâche de faire des recherches sur l'alimentation des oiseaux, en pratiquant des séries d'autopsies sur des tubes digestifs d'oiseaux à diverses époques de l'année. Un ornithologiste serait, d'autre part, chargé de déterminer les espèces d'oiseaux autopsiés.

« L'ensemble des travaux de ces savants embrasserait une période de cinq années et serait remis au Comité ornithologique international. Celui-ci serait chargé d'en dégager les conclusions et d'établir ainsi une classification scientifique des espèces d'oiseaux réellement utiles à l'homme ainsi que celle des espèces nuisibles ou indifférentes. »

industrie, presque rigoureusement scientifique, a continuellement exigé et obtenu le concours des hommes de science; grâce à leurs indications, elle ne s'est jamais attardée aux pratiques vagues et mal raisonnées de la routine.

Cette constatation du concours scientifique de savants chimistes dans l'industrie teinturière est d'autant plus appréciable par l'hostilité de zoologistes savants, ornithologistes distingués, demandant, comme consécration du Congrès international ornithologique de 1900, la suppression de l'emploi industriel des dépouilles d'oiseaux, dans le but d'assurer la conservation des oiseaux insectivores! . . . .

Cependant le service militaire de trois ans, par l'interruption du travail, au moment où l'ouvrier a terminé son apprentissage, à l'heure où l'expérience et l'aptitude se développent le plus, représente une perte irréparable.

Une science ne s'invente pas; on en découvre, on en condense les principes, on en classe les théories, on en détermine le but et les moyens; mais ces principes, ces théories, ce but, ces moyens, ont existé de tous temps; si l'esprit humain ne les a entrevus que tardivement, ils ne sont pas moins aussi anciens que la matière et le monde. Voilà comment on peut expliquer cette sorte de contradiction qui existe parmi les historiens de la science.

Enfin, pour compléter ce trop court résumé, il faudrait jeter les yeux sur la liste des écoles et des laboratoires qui assurent le recrutement de cette industrie des dérivés de la houille en Allemagne (1). Qu'avons-nous à mettre en parallèle? Des savants éminents dont les travaux illustrent notre pays, mais qui se font un point d'honneur de rester étrangers aux opérations du négoce. Et à opposer aux innombrables écoles pratiques allemandes, qu'avons-nous? Deux écoles: l'École municipale de physique et de chimie de Paris et l'Institut de chimie physique et d'électrochimie.

Je voudrais terminer cette étude par un mot d'espoir, par un appel aux villes, aux départements, aux syndicats, à tous les groupes d'hommes qui assument la responsabilité de l'état économique et social de notre pays. De quelle vie vivrons-nous, si les profits de nos succès scientifiques doivent passer à l'étranger, si nous nous bornons à chercher le progrès dans l'unique pensée de lui édifier des autels et de sacrifier à son culte? Ce serait non seulement un faux calcul, ce serait encore une absurdité. Car le progrès ne saurait demeurer dans le domaine de la philosophie. Le progrès n'est pas une abstraction. Il n'a de vie que par ses applications à la vie individuelle et sociale.

(1) Récemment, la ville de Stettin ouvrait une école de construction. On y admettait non seulement les architectes et les ingénieurs, mais tous les corps de métier qui participent à la bâtisse, y compris les maçons et les fumistes. Le gâcheur de plâtre n'en est pas exclu, l'ouvrier du fer y a sa place marquée.

« Il n'y a pas de détails, si insignifiants qu'ils soient, — écrit un consul anglais en Allemagne, — que l'on n'étudie pour atteindre un but proposé, pas de peine, si grande soit-elle, que l'on ne prenne pour se rendre maître de toutes les minuties. »

D'ailleurs, l'exemple et la protection viennent de haut. L'Empereur a proclamé que ces écoles professionnelles devaient être traitées comme leurs sœurs aînées les Universités.

Dans un récent discours, lu par le recteur de l'École polytechnique de Charlottenburg, Guillaume II déclarait:

« C'est pour moi une grande satisfaction d'avoir pu accorder aux écoles techniques le droit de conférer le titre de docteur. Vous savez que j'ai eu à surmonter des résistances acharnées; elles sont aujourd'hui brisées. J'ai voulu mettre au premier plan les écoles techniques, qui ont une grande tâche à remplir, non seulement au point de vue de la science appliquée, mais au point de vue social, car le problème social n'est pas encore résolu comme je le voulais. Vous pouvez exercer une action décisive sur les conditions sociales; vos relations fréquentes avec le monde du travail et le monde industriel vous permettent d'agir, dans une foule de cas, par votre influence et aussi par votre initiative.

« Vous devez rendre clairs aux yeux de vos élèves leurs devoirs sociaux envers les ouvriers. Ainsi donc, je compte sur vous. Vous serez à la peine, mais vous serez aussi à l'honneur.

« Notre enseignement technique a déjà remporté des succès importants. Notre patrie tout entière et nos colonies ont fort besoin de votre intelligence. Aussi, la considération dont vous jouissez dans le pays est-elle très grande. Les meilleures familles dirigent leurs fils vers la science industrielle; ce mouvement, je l'espère, ne fera que s'accentuer.

« A l'étranger, aussi, votre prestige est considérable, et les élèves qu'il vous envoie parlent avec le plus grand enthousiasme de l'enseignement qu'ils ont reçu en Allemagne. Il est bon que vous attiriez l'étranger; notre travail national n'en sera que plus apprécié. En Angleterre, j'ai rencontré partout, et dernièrement encore, la plus haute estime pour les écoles techniques. On y juge à leur valeur l'enseignement que vous donnez et les résultats que vous obtenez. Consacrez-vous donc, comme par le passé, de toutes vos forces, à votre devoir économique et social. »

Il ne faudrait pas tirer de cette harangue la conclusion que les écoles professionnelles et les industries qui les ont créées reçoivent une tutelle officielle. Il n'est pas de pays où l'esprit souffle plus librement que sur l'Allemagne d'aujourd'hui. L'influence prépondérante qui agit sur les institutions dont je parle n'est autre que celle des savants. Les savants forment une sorte de classe privilegiée entourée de l'admiration générale. L'industrie est à l'affût de leurs découvertes et ne croit pas leur

faire injure en leur en offrant un prix très élevé. Ils font fortune, ne se croyant pas voués, par leur sacerdoce scientifique, à l'éternelle pauvreté.

La prospérité des usines est telle que les salaires des ouvriers ont augmenté d'un tiers pendant ces quinze dernières années.

Le rapport qui nous révèle la situation des divers pays dans cette branche du travail est de M. Haller, le savant professeur de chimie organique à la Faculté des sciences. Dépouillé des aridités des explications techniques, il pourrait prendre un titre générique, et s'appeler: *Histoire de l'abandon par la France de ses conquêtes scientifiques à l'étranger.*

Le fait se manifeste très nettement dans le petit tableau suivant:

Tandis que dans les dix dernières années, les exportations des produits chimiques s'élevaient pour nous de 216 millions à 250, l'Allemagne, par un de ces sauts prodigieux auxquels les États-Unis seuls nous avaient habitués, passait de 277 millions à 408 millions par an. Même dans cette dernière année, alors que les industries allemandes subissaient une diminution de 240 millions, ses exportations des industries chimiques augmentaient encore de 10 millions.

Ainsi, la France a créé la science de la chimie, elle a organisé son application, elle a amorcé l'entreprise utilitaire. L'Allemagne l'exploite dans sa plénitude. L'une a inventé, l'autre a tiré les profits. Nous avons donné à la science la part prépondérante de notre effort. L'Allemagne a placé l'industrie comme l'objet principal du sien.

C'est de nos laboratoires de la Sorbonne et du Collège de France que sont sorties les découvertes les plus inattendues, c'est dans leurs usines que leurs savants se les sont appropriées.

Nous avons eu les grands hommes de la chimie. Ils lui ont donné ses hommes.

Entrez dans une de ces colossales fabriques qui, à Ludwigshafen a. R, par exemple, enserrent et embrument la vaste vallée du Rhin. Visitez les ateliers; on vous présentera des contremaîtres qui ont le titre de « Herr Doktor ». Ce sont des docteurs ès sciences, des savants distingués. On vous conduira dans des laboratoires où vous verrez 100 à 150 chimistes qui sont appointés en apparence pour ne rien faire. Ils sont chargés d'une seule tâche — impondérable, sans doute, et qui ne se paie guère à la journée: la découverte. Mais tel fabricant allemand sait les prodigieux bénéfices que lui ont valu des années de patientes recherches, il semble, improductives. Le professeur et l'industriel voisinent et collaborent. La fabrique et l'Université marchent de pair. L'une s'appuie sur l'autre. Elles vivent pour la même fin.

De cette collaboration — je dirais même — de cette cohabitation ne sort aucune œuvre géniale, mais une masse de petites innovations. Il y a peu de temps, un article de revue anglaise définissait ainsi la supériorité de l'Allemagne industrielle: « La fortune lui est venue par son armée permanente d'hommes de science. » Et ainsi, c'est de l'or liquide qu'ils ont extrait de la houille, sous les noms de fuchsine, aniline, antipyrine, etc. Toute la chimie et toute la pharmacie nouvelles!

Le génie allemand est éminemment propre à la formation de cette armée. Il est minutieux et chercheur du détail. Ce que le docteur philologue avait fait dans la première moitié du siècle pour la conquête du monde antique, le docteur ingénieur l'a fait pour la conquête du monde moderne. Il a retrouvé les cornues et les creusets des alchimistes, et l'âme errante de Faust, en se fixant dans son enveloppe grossière, sous son masque bourgeois, lui a transmis leurs traditions et leur foi.

A vrai dire, rien ne ressemble moins à une éducation mystique que l'éducation allemande. Elle s'accomplit dans les innombrables écoles techniques et professionnelles. Il n'y a pas de métier pour elle qui soit indigne d'elle. Chacun a sa technique et sa méthode et doit, par conséquent, faire l'objet d'un enseignement.

Les progrès de l'industrie des colorants seront appréciables par quelques chiffres relatifs aux prix de ces substances, qui jouent un rôle très important, grâce à l'usage en teinture de la vapeur, de l'électricité et de tous les progrès de la mécanique. En 1859-1860, la fuchsine se vendait couramment 1 500 francs le kilo et, en 1874, l'éosine se vendait 1 000 francs le kilo. Actuellement la fuchsine et l'éosine valent respectivement 17 francs et 10 francs le kilo. En 1860, l'aniline valait 30 francs; en 1898 son prix était tombé à 3 francs; depuis quelques années, il a encore baissé et se maintient actuellement entre les limites extrêmes de 0 fr. 90 à 1 fr. 30.

En 1885, l'Allemagne exportait 4 646 tonnes de couleur du goudron; en 1899, le chiffre de ses exportations était monté à 17 639 tonnes, représentant une valeur de près de 100 millions de francs. L'industrie allemande des couleurs tirées du goudron est concentrée dans six grandes maisons, occupant 500 chimistes, 350 ingénieurs, 1 360 employés et 18 000 ouvriers. Le capital dont disposent ces maisons est de plus de 60 millions.

En Angleterre, le capital engagé dans l'industrie du goudron ne dépasse pas une douzaine de millions, et l'on n'y compte guère que 30 à 40 chimistes et un millier d'ouvriers.

La valeur des exportations de 13 millions en 1890, est tombée à 9 millions en 1900, tandis que les importations passaient de 13 millions en 1886 à 18 millions en 1900.

Ces résultats sont très suggestifs, ils stimulent l'émulation des chimistes par de nombreux exemples.

En voici un des plus beaux: un prix de CINQ MILLIONS offert par une Compagnie de pétrole américaine, la plus grande Compagnie de pétrole du monde, à l'inventeur qui trouvera le moyen de transformer le pétrole en savon.

La chose paraît singulière. Elle ne l'est pourtant pas tant, car le pétrole est une huile, et c'est seulement parce que cette huile est pétrifiée qu'on ne peut la transformer en savon, comme toutes les huiles.

Il ne s'agit donc que de rendre le pétrole saponifiable, de le « dépétrifier », pour employer un néologisme assez barbare. C'est pour cette transformation que la Compagnie américaine, dont la production annuelle se chiffre par centaines de millions de francs, offre un prix d'un million de dollars (1).

***

L'art du blanchiment, lié aux aspirations naturelles de l'homme vers ce qui est beau, remonte à une haute antiquité. Nous le trouvons chez les anciens Égyptiens et les peuples de l'Orient.

Les procédés variaient, du reste, avec la nature de l'objet. Les Egyptiens connaissaient l'usage des alcalis ou carbonates alcalins, de l'urine putréfiée et l'influence de l'exposition au soleil.

Depuis quelques années l'emploi de l'eau oxygénée, comme décolorant, a pris une extension considérable dans les arts et manufactures. Elle a remplacé la pierre ponce et l'essence de térébenthine dont on se servait pour blanchir l'ivoire et les objets en os. Elle a détrôné le soufre dans le blanchiment de la laine, de la soie, des plumes, parce que, sans attaquer la fibre elle permet d'obtenir un beau blanc. En matière de teintures de cheveux, pâtes et pommades épilatoires, l'eau oxygénée est très appréciée ; en thérapeutique elle s'emploie comme un antiseptique hors ligne. Les progrès de cette spécialité chimique sont appréciables par ceci : en 1880, nous avions deux usines qui fabriquaient 600 000 kilogrammes d'eau oxygénée par an ; aujourd'hui, il existe en France dix usines qui livrent près de 7 millions de kilos de cette eau.

Un ingénieur allemand, dit-on, aurait trouvé le moyen de préparer de l'eau oxygénée à l'état de cristaux, ce qui faciliterait considérablement son usage.

L'origine de la plupart de ces pratiques se perd dans la nuit des temps, tandis que toutes les sciences appliquées au blanchiment sont si récentes, qu'on peut déterminer avec exactitude l'instant où elles ont pris naissance. Ce sont même ces pratiques étudiées avec soin, qui ont révélé quelques-unes des lois immortelles de la nature et qui ont mis sur la voie de quelques autres ; la théorie est venue alors occuper les hommes réfléchis et les sciences se sont constituées.

Les arts ont donc réellement donné naissance à ce que nous nommons les sciences ; celles-ci, à leur tour, éclairent et agrandissent le domaine des arts industriels et, de cette réciprocité, sont nés ces avantages innombrables que nous possédons et que les peuples anciens ont tous plus ou moins ignorés.

JULES FOREST.

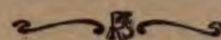
(1) La plupart des inventions qui rapportent de grosses fortunes sont, en général, insignifiantes, ne demandent aucune étude préalable ni dépense sérieuse pour l'exécution des modèles.

Il y a une soixantaine d'années, à Paris, un inventeur n'a-t-il pas gagné plus de 100 000 francs — véritable fortune pour l'époque — avec un morceau de papier léger soutenu par trois bouts de fil, qui constituait un parachute-jouet dont le succès fut considérable.

Une invention sans aucune utilité pratique, et qui, cependant, a rapporté cinq millions à son propriétaire, est celle du patin à roulettes, dont le succès fut invraisemblable.

On dit qu'Harvey Kennedy, qui lança le lacet de soulier, gagna douze millions à cette opération. L'inventeur de l'épingle de sûreté, qui, paraît-il, trouva son modèle sur une fresque de Pompéi et eut l'idée vraiment géniale de le faire breveter, gagna facilement une soixantaine de millions. L'inventeur de la plume d'acier fit une fortune énorme.

Qui croirait qu'on a pu avoir deux cent cinquante mille francs de revenu, pendant plusieurs années, en vendant une balle munie d'un élastique, et faire près de six millions de bénéfices annuels avec des pièces métalliques se fixant au talon et à la pointe des souliers pour les préserver de l'usure !



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Rapports du Jury international de l'Exposition de 1900. Industries chimique et pharmaceutique, par ALBIN HALLER, membre de l'Institut. — 2 vol. in-8° avec 108 figures ; Paris, Gauthier-Villars, 1902. — Prix : 20 francs.

M. Haller vient de publier deux volumes représentant un millier de pages où se trouve relaté en détail l'état des différentes industries qui ont été représentées à l'Exposition de 1900. Il y a là un document des plus complets qui sera consulté avec fruit pendant longtemps par les spécialistes.

Mais, en dehors de cette partie purement technique, M. Haller nous a donné une introduction qui est une œuvre de haute portée philosophique et un appel qui pourrait rendre les plus grands services au pays s'il est entendu par les pouvoirs publics et les industriels.

Il commence par constater, ce que nous savions tous, que la France, qui a créé l'industrie chimique et a gardé longtemps le premier rang dans cette branche de l'industrie, s'est laissé devancer peu à peu, en sorte que la prépondérance est acquise aujourd'hui à l'Allemagne. Déjà en 1893, dans son rapport sur l'exposition de Chicago, M. Haller avait jeté un cri d'alarme ; l'avenir ne lui a que trop donné raison.

M. Haller étudie en détail les causes qui nous ont fait perdre notre prépondérance. Elles sont de deux ordres principaux tenant à nos industriels et à notre enseignement officiel. Il nous montre les industriels allemands bien armés pour la lutte par de fortes études non seulement universitaires, mais aussi techniques, les directeurs d'usine possédant des connaissances chimiques approfondies que bien peu des nôtres ont acquises. Il nous fait voir l'usine allemande comme un organisme complet où chacun est spécialisé dans sa partie, où l'ingénieur, le chimiste, le technologiste, le commerçant se prêtent un mutuel appui pour obtenir le résultat final,

la prospérité de l'usine; tandis que chez nous l'on demande au directeur de faire preuve de ces aptitudes multiples qu'un seul homme ne peut guère réunir. Il apprend aussi à nos industriels qu'il ne suffit pas de se débarrasser de sa marchandise, mais qu'il faut s'assurer que l'acheteur saura en tirer parti, il faut donc que le placier, le commis voyageur soient des chimistes capables de renseigner l'acheteur sur l'usage qu'il faut faire du produit qu'il a procuré et de rectifier au besoin des applications erronées.

Passant à l'enseignement de la chimie, M. Haller insiste sur son importance capitale, établissant la relation qui existe entre les progrès de la science pure et ceux de l'industrie; il nous montre l'Allemagne produisant chaque année deux à trois mille chimistes de valeur très inégale, mais qui, en raison de leur nombre même, ont imprimé à certaines industries, celles des matières colorantes et des produits pharmaceutiques entre autres, un essor prodigieux. Que pourrions-nous opposer à une telle production? Les quelques élèves que forment chaque année l'École municipale de Physique et de Chimie, l'Institut chimique de Nancy, l'École de la rue Michelet. La disproportion est énorme.

Enfin M. Haller signale peut-être un peu timidement d'autres causes d'infériorité pour notre industrie: les impôts écrasants, le manque d'idées directrices de nos assemblées délibérantes où ces importantes questions de production sont de plus en plus relégues au second plan; cette dangereuse manie qu'ont certains partis de vouloir transformer notre pays en une sorte de laboratoire expérimental destiné à faire l'essai de réformes souvent incompatibles avec la concurrence que nos producteurs sont obligés de soutenir avec l'étranger, l'insuffisance de nos moyens de transport et surtout peut-être, l'habitude du fonctionnarisme qui paralyse l'initiative privée.

M. Haller a mis le doigt sur la plaie dont souffre notre industrie. Il appartient à tous de se mettre à l'œuvre pour lui rendre son ancienne prospérité.

Travaux de l'Institut national agronomique. — Un vol. in-8° de 180 pages; Paris, Baillière, 1903.

L'Institut national agronomique vient de publier le premier fascicule du tome II de la deuxième série de ses Annales.

Ce fascicule se compose de trois mémoires ou rapports du plus haut intérêt.

Nous citerons d'abord le remarquable mémoire de MM. Risler et Wéry ayant pour titre: *Contributions à l'étude du drainage et de l'irrigation.*

Partant de ce principe que, pour donner une base rationnelle aux études de drainage et d'irrigation, il faut comparer les quantités d'eau dont les récoltes ont besoin avec celles que leur apportent les pluies tombées directement sur les champs où elles sont cultivées, les auteurs commencent par établir la consommation d'eau faite par les plantes. Pour cela, ils s'appuient sur les expériences relatives à la transpiration des plantes cultivées que M. Risler a faites de 1867 à 1876 à sa ferme de Calèves, sur celles de M. Wolny à Munich (1879 et 1880) et sur celles plus anciennes de Schübler. Puis, empruntant les moyennes annuelles et mensuelles des pluies tombées dans les diverses régions de la France de 1861 à 1890 à un mémoire sur le régime des pluies dans l'Europe occidentale, publié en 1895 par M. Angot, professeur à l'Institut agronomique, ils établissent la comparaison entre le régime des pluies et les besoins des principales récoltes: blé, avoine, prairies, etc.

Naturellement, ils sont amenés à conclure en examinant les cas dans lesquels il est profitable d'irriguer.

Le second mémoire a pour titre: *De la culture du noyer en France.* Il est signé de M. Arthaud-Berthet, stagiaire de troisième année.

L'auteur s'est proposé de faire connaître le noyer, ses variétés, son aire géographique, le climat et le sol qui lui conviennent, sa culture proprement dite, ses maladies et leurs traitements, ses produits, leur récolte et leur utilisation, l'importance et les conditions économiques de la culture et enfin l'avenir qui semble devoir lui être réservé.

C'est, somme toute, une monographie du noyer. Ce travail est doublement intéressant: d'abord à cause du peu de recherches scientifiques et de travaux faits jusqu'alors sur cette question, ensuite parce qu'il dirigera certainement quelques praticiens dans la voie de la culture du noyer, qui, comme toutes les cultures secondaires ou spéciales, est trop souvent considérée à tort à notre point de vue, aussi bien dans les milieux agricoles, comme accessoire, peu productive, négligeable.

Le dernier travail contenu dans ce fascicule des *Annales de l'Institut agronomique* est le résumé des observations faites par un élève sur l'invasion des criquets dans les Charentes.

L'auteur suit pas à pas les différentes phases de l'envahissement des Charentes par le Criquet italien (*Gryllus italicus* Lin.) en 1901 et 1902. Il nous décrit les dégâts occasionnés par cet acridien, ses mœurs et les moyens de lutte employés contre lui. Il termine en indiquant les ennemis naturels des Criquets et l'influence des intempéries sur leur développement.

Les *Annales de l'Institut agronomique* devenues un véritable journal, paraissent aujourd'hui sous forme de fascicules réguliers.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

20-27 Juillet 1903.

ASTRONOMIE. — *M. Wolf* présente une série de photographies de la comète Borrelli 1903 *c*, obtenues par *M. Quenisset* à son observatoire de Nanterre (Seine), à l'aide d'un objectif à portraits de 0^m^,075 de diamètre et de 0^m^,300 de distance focale. Quelques-unes d'entre elles ont été combinées de façon à fournir une image stéréoscopique.

BALISTIQUE. — *M. Charbonnier* adresse une note sur la théorie du champ acoustique.

THERMODYNAMIQUE. — *M. A. Petot* envoie un travail ayant pour titre: contribution à l'étude de la surchauffe.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — Sous le titre de : **extension, à des cas où le fond est courbe, du mode d'écoulement qui se conserve dans une nappe d'eaux d'infiltration reposant sur un fond plat**, *M. J. Boussinesq* poursuit la série de ses communications sur l'écoulement des eaux.

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* fait connaître le résultat de ses recherches **sur une nouvelle action produite par les rayons n** et signale plusieurs faits relatifs à ces radiations.

— Dans ses expériences de **spectrophotométrie photographique**, *M. C. Camichel* a étudié : 1° sur un très grand nombre de plaques au gélatinobromure d'argent, la question de l'homogénéité des plaques photographiques de commerce ; 2° la constance du produit de l'intensité de la lumière par le temps de pose ; 3° la méthode spectrophotométrique ; 4° enfin le degré de précision de cette méthode.

OPTIQUE. — **Influence de la température sur le dichroïsme des liqueurs mixtes ; vérification de la loi des indices.** — Parmi les liqueurs que *M. Georges Meslin* a signalées comme présentant le dichroïsme dans le champ magnétique, ou seulement sous l'influence de la pesanteur (dichroïsme spontané), il y en a un certain nombre dans lesquelles le liquide a un indice qui ne dépasse que d'une très faible quantité (0,02 par exemple) l'indice moyen du solide; ces liqueurs lui ont paru éminemment propres à fournir une vérification de la loi des indices, en vertu de laquelle le signe du dichroïsme change avec le signe de la différence des réfringences des deux corps en présence. En effet, une élévation de température agit différemment sur les indices du solide et du liquide qu'on associe, elle atténue plus fortement ce dernier et peut le rendre inférieur à l'indice du solide, auquel cas il devra y avoir changement du signe du dichroïsme.

ÉLECTRICITÉ. — Dans une note **sur la commutation dans les dynamos à courant continu**, *M. Iliovici* étudie les questions suivantes pour divers régimes de fonctionnement de la dynamo, en faisant varier la vitesse de rotation, la position et la pression des balais, l'excitation, l'intensité du courant extérieur, etc :

1° Variation de l'intensité du courant dans la section en court-circuit, pendant la durée de la commutation;

2° Variation de la force électromotrice induite dans la section;

3° Variation de la chute de tension entre un balai et une lame du collecteur, pendant le temps où la lame touche le balai ;

4° Variation de la chute de tension entre un balai et le collecteur, le long du balai, pour une position déterminée du collecteur (et cela pour plusieurs positions de celui-ci).

ÉLECTROCHIMIE. — *M. Mascart* présente un travail de *M. P. Langevin* **sur la loi de recombinaison des ions.**

CHIMIE. — Dans une note précédente, *M. A. Bouzat* avait comme, on le sait, montré que les courbes de dissociation du groupe sol $\leftrightarrows$ sol + gaz se déduisent les unes des autres d'après cette loi simple, à savoir que le rapport des températures absolues correspondant à une même pression dans deux systèmes quelconques du groupe reste constant quelle que soit la pression. La vaporisation et la sublimation ayant été souvent rapprochées de la dissociation, il compare aujourd'hui **les courbes de sublimation aux** courbes de dissociation des **systèmes sol** $\rightleftarrows$ **sol + gaz.**

CHIMIE MINÉRALE. — Les recherches de *M. P. Chrétien* démontrent que **les bleus de Prusse et les bleus de Turnbull** ne sont ni des ferrocyanures ni des ferricyanures, mais qu'ils constituent une nouvelle classe de cyanures complexes.

CHIMIE ORGANIQUE. — On sait que la **spartéine** est un alcaloïde liquide et volatil qui, depuis une vingtaine d'années, est employé en thérapeutique, sous forme de sulfate, dans le traitement des affections cardiaques, comme succédané de la digitale. Il a été découvert en 1851 par Stenhouse, qui le retira du genêt à balais (*Spartium scoparium*), plante de la famille des Légumineuses. Et si, depuis cette époque, plusieurs chimistes se sont occupés de la spartéine, notamment Mills, Bernheimer, Bamberger, Peratoner, Ahrens, et Herzig et Meyer, cependant, malgré leurs nombreuses recherches, on ne sait encore que fort peu de chose sur la structure intime de cet alcaloïde; certains résultats sont même demeurés contradictoires. C'est pourquoi *MM. Ch. Moureu* et *A. Valeur* ont entrepris une étude méthodique de la base, en vue de jeter quelque lumière sur sa constitution chimique.

Ils sont ainsi parvenus à préciser les constantes physiques de la spartéine et à donner quelques indications générales sur sa nature chimique.

— MM. V. Meyer et A. Muller ont démontré synthétiquement que l'acide nitrosomalonique est, en réalité, un dérivé isonitrosé identique avec l'oxime de l'acide mésoxalique ; il s'ensuit que les éthers isonitrosomaloniques $AzOH = C\begin{cases}CO^2R\\CO^2R\end{cases}$ constituent les oximes des mésoxalates correspondants $CO\begin{cases}CO^2R\\CO^2R\end{cases}$.

Ces derniers corps étant d'une préparation difficile, *MM. L. Bouveault* et *A. Wahl* ont cherché à les obtenir par saponification de leurs oximes.

Leur communication est intitulée: **les éthers isonitrosomaloniques et leur transformation en éthers mésoxaliques.**

— Après avoir décrit, dans une note précédente la préparation de quelques dérivés d'addition de l'**oxyde d'éthylène du** β**-o-cyclohexanediol**, *M. Léon Brunel* étudie les composés obtenus par l'action de l'ammoniaque sur cet oxyde.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Au cours de ses publications sur la recherche et le dosage des faibles quantités d'arsenic, surtout lorsqu'il a voulu donner la preuve de l'existence normale et de la localisation de ce métalloïde dans les organes des animaux, *M. Armand Gautier* avait dû vérifier, avant tout, le point important de savoir si la méthode de carbonisation azotosulfurique, qu'il emploie depuis 1875, permettait bien de recueillir la totalité de l'arsenic *sans aucune perte*. Dans ces derniers temps, il a montré que cette méthode est, en fait, assez précise pour permettre de retrouver, sans perte, 2 millièmes et peut-être 1 millième de milligramme d'arsenic ajoutés à 100 grammes ou 150 grammes de matière organique ou végétale, soit à 50 ou 100 millions de fois son poids de matière organique étrangère.

Mais cette méthode, si exacte qu'elle soit, est si délicate à appliquer et, de plus, inutilisable lorsqu'il s'agit de retrouver l'arsenic dans des substances très riches en chlorures solubles telles que l'eau de mer, les eaux minérales chlorurées, les viandes salées, le sel de cuisine, etc., ou dans les solutions trop riches en fer (car quoi qu'on fasse, l'arsenic est en partie perdu dans ces divers cas, soit à l'état de chlorure qui échappe même à l'eau alcalinisée, soit à l'état de sulfarséniure de fer), que

M. Armand Gautier a imaginé **une nouvelle méthode de recherche et de dosage des traces les plus faibles d'arsenic.**

D'une extrême simplicité et d'une précision surprenante, dit-il, elle peut être employée à la recherche des traces d'arsenic dans les organes ou lorsqu'il s'agit d'expertises légales. Elle est fondée, en principe, sur l'observation bien connue que si l'arsenic existe, même en petite quantité, à côté du fer, dans une eau potable ou minérale, le fer, en s'oxydant et se précipitant, entraîne toujours avec lui tout ou partie de cet arsenic.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — *M. S. Poternak* avait décrit, il y a trois ans, un principe immédiat nouveau qu'il avait isolé des graines de sapin rouge et retrouvé plus tard dans toutes les autres graines étudiées par lui (courge, pois, lentille, lupin blanc et jaune), ainsi que dans la pomme de terre. Il s'agissait d'un acide phospho-organique, entrevu déjà en 1872 par Pfeffer, comme faisant partie des globoïdes inclus dans les grains d'aleurone, et que Palladine, Schulze et Winterstein ont signalé plus récemment dans les graines de moutarde noire. L'analyse des mélanges de sels barytiques et calciques de cet acide avait conduit l'auteur à la formule très simple $CH^{3}PO^{5}$, qui diffère de celle de l'acide phosphorique par les éléments de l'*aldéhyde formique.*

Depuis lors, il a poursuivi ses recherches, tant au point de vue de la **méthode de préparation de la matière phospho-organique de réserve des plantes à chlorophylle,** qu'au point de vue de sa composition et de sa constitu- chimiques.

PHYSIOLOGIE. — Il résulte de nouvelles expériences de *MM. A. Miele* et *V. Willem,* que **l'existence, dans certains laits, d'un ferment dédoublant le salol** est bien problématique et que la démonstration péremptoire d'une diastase à pouvoir hydratant devra, en tous cas, se faire au moyen d'autres réactifs que le salol. Les mêmes objections s'appliquent à l'admission de semblable ferment dans les organes où Nobécourt et Mercklen ont cru l'avoir révélé.

Il résulte encore de leurs expériences qu'il n'existe actuellement aucune raison d'attribuer à la pancréatine, comme on le fait, plutôt qu'à l'alcalinité du liquide intestinal, le dédoublement que subit le salol dans l'intestin grêle.

— *M. Yves Delage* étudie **les mouvements de torsion de l'œil pendant la rotation de la tête,** c'est-à-dire ceux qu'exécute le globe oculaire autour d'un axe situé sur le prolongement du nerf optique, lorsque la tête tourne autour d'un axe horizontal antéro-postérieur, ces mouvements n'ayant été étudiés que très incomplètement et seulement pour les très faibles amplitudes correspondant aux inclinaisons de la tête vers l'une ou l'autre épaule. Voici quelques-unes des conclusions de ce travail pour un même œil:

1° Pour chaque inclinaison donnée de l'orbite, les torsions correspondantes de l'œil ne sont pas indépendantes du sens de la rotation qui a amené l'orbite à l'inclinaison qu'il présente. C'est l'inverse de ce qui a lieu, d'après la loi de Donders, pour la position de l'œil par rapport à l'orbite dans les orientations diverses de la ligne de regard, l'orbite étant dans la position primaire.

2° Pour une même inclinaison de l'orbite, obtenue d'abord par rotation à droite puis par rotation à gauche, non seulement il y a une grande différence entre les torsions correspondantes de l'œil, mais ces torsions sont de sens inverse.

3° Au contraire, il y a une certaine ressemblance entre les torsions correspondant aux inclinaisons symétriques par rapport à la verticale, c'est-à-dire ayant une valeur angulaire égale de part et d'autre de la verticale.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *MM. E. Hédon* et *C. Fleig* font connaître les résultats de leurs expériences relatives **à l'entretien de certains organes séparés du corps, par leur immersion dans un liquide nutritif artificiel,** soit le liquide de Locke soit un autre liquide, et indiquent les conditions dans lesquelles l'irritabilité peut être conservée pour tel ou tel organe, l'influence d'un élément chimique déterminé, l'influence aussi de la température du liquide sur la durée de la survie. Ils montrent enfin que, si l'excitabilité des muscles du squelette et des nerfs moteurs peut être entretenue pendant quelques heures après la mort par une circulation du liquide nutritif dans les vaisseaux, par contre, ledit liquide paraît impuissant à prolonger, d'une manière notable, l'irritabilité des centres nerveux.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — Les recherches de *MM. Claude Vurpas* et *André Léri,* relatives à la **pathogénie de l'anencéphalie,** apportent une confirmation clinique et anatomique aux faits décrits par Pierret, Ruffer, Vaschide et Vurpas et montrent que:

1° L'anencéphalie et la pseudencéphalie ne sont pas dues à un arrêt de développement fœtal;

2° Elles sont dues à l'éclatement d'un cerveau en voie de développement, sous l'influence de l'hypertension ventriculaire provoquée par une hydrocéphalie intra-utérine;

3° Cette hydrocéphalie s'accompagne d'inflammation de tout l'axe cérébro-spinal, surtout des méninges et, dans certains cas, de toutes les séreuses viscérales;

4° Toutes ces lésions sont sous la dépendance d'une même cause, l'infection ou la toxi-infection.

D'une façon plus générale, ces diverses considérations parlent dans le même sens que les récentes recherches de Charrin et Léri sur les lésions des centres nerveux des nouveau-nés issus de mères malades, et portent à penser que les altérations dites *congénitales* des différents organes, du système nerveux en particulier, sont en réalité des altérations « acquises » au cours de la vie intra-utérine et sont la conséquence de toxi-infections de mère ou de l'enfant pendant la gestation.

— *M. J. Le Goff* a commencé des recherches **sur les gaz organiques de la respiration dans le diabète sucré,** chez un homme de quarante-deux ans, diabétique depuis six ans, et a pu doser, à plusieurs reprises, la quantité d'acétone éliminée par ses poumons en vingt-quatre heures, laquelle a varié de 1gr,075 à 2gr,760. Il a constaté aussi que, à côté de l'acétone, il existait dans les gaz de la respiration d'autres substances donnant la réaction de Lieben.

Bien qu'il soit, dit-il, difficile de préciser le rôle joué par l'acétone dans l'atmosphère pulmonaire, il paraît probable, cependant, que ce corps doit ralentir les échanges respiratoires.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Il résulte des expériences de *M. H. Ricôme* **sur la croissance des racines de bas en haut,** qu'il est possible de faire croître des racines en sens inverse de leur direction normale, c'est-à-dire de bas en haut. On ne constate, dit-il, aucune différence d'accroissement longitudinal entre les racines dressées et les racines normales pendantes, bien que la pesanteur soit dirigée vers la base de l'organe dans le premier cas, vers le sommet dans le second. La pesanteur n'a donc ni action accélératrice, ni action retardatrice sur la croissance en longueur des racines.

ZOOLOGIE. — Une très intéressante note de *M. P. Lesne* **sur la distribution géographique des Coléoptères bostrychides dans ses rapports avec le régime alimentaire de ces insectes** nous montre la facilité avec laquelle certains d'entre eux ont pu se répandre et s'acclimater dans des contrées fort éloignées de leur pays d'origine et toutes différentes par leur végétation.

En effet, si l'on étudie la distribution géographique de ces formes importées, on constate, dit l'auteur, que leurs centres de dispersion en Amérique, aux Antilles et au Brésil oriental, sont les mêmes que les centres d'habitat des populations noires ou de *gens de couleur*, et l'on est conduit à rattacher leur apparition dans le nouveau continent au grand mouvement de migration forcée qui, durant une période historique récente, jeta par dizaines de millions les nègres captifs sur les côtes du Brésil et dans les Antilles.

M. Lesne ajoute qu'il est certain que les bâtiments négriers, au moment de quitter l'Afrique, embarquaient, outre leur cargaison humaine, du bois, des ustensiles, des fruits et des tubercules desséchés qui, dans bien des cas, recélaient des Bostrychides sous leurs différents états. Il n'est donc pas surprenant qu'à la faveur de leur régime varié ceux-ci aient pu s'acclimater aux points d'atterrissage.

BOTANIQUE. — De ses expériences sur **la greffe en écusson de lilas**, *M. Lucien Daniel* conclut que, dans un *milieu humide* cette greffe, avec ébourgeonnement radical des pousses de remplacement d'un sujet vigoureux, est exposée à la pourriture, même quand il s'agit de plantes de capacités fonctionnelles voisines, et que la greffe avec bourgeons d'appel permet d'atténuer l'action nuisible de ce milieu, jusqu'à ce que l'équilibre de nutrition soit rétabli par le développement de l'écusson. C'est ce que l'auteur avait établi déjà théoriquement.

Si l'on compare maintenant ces phénomènes à ceux qui se produisent dans les greffes où le même déséquilibre de nutrition, au lieu d'être *transitoire*, est *constant* par suite de différences fondamentales dans les capacités fonctionnelles (ce qui est le cas de la Vigne française greffée sur la vigne américaine plus vigoureuse), on sera frappé de l'analogie que présentent ces deux cas au point de vue de certaines conditions biologiques de la symbiose.

GÉOLOGIE. — Dans une note récente, *M. Joseph Roussel* avait décrit les divers chevauchements survenus dans la ride du faite des Pyrénées. Aujourd'hui il fait une communication sur **l'origine des plis et des recouvrements dans les Pyrénées.**

PALÉONTOLOGIE. — *M. Guillaume Grandidier* adresse une note ayant pour but de montrer la reconstitution de la partie inférieure du squelette du plus grand des *Æpyornis* qui, selon toutes probabilités, est le plus grand des oiseaux connus. Cette reconstitution a été faite au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, par M. Terrier, avec des ossements, dont plusieurs sont nouveaux, rapportés par l'auteur de la côte Ouest de Madagascar, des environs de Belo, où ils étaient enfouis dans les dunes de sable qui bordent la mer.

Ces restes que M. Grandidier attribue, momentanément du moins, à l'*Æpyornis ingens* (car il faudra peut-être, dit-il, ramener cette espèce à l'*Æpyornis Titan* décrit antérieurement) étaient mêlés à de nombreuses coquilles d'œufs — œufs énormes, d'une contenance de 9 à 10 litres et semblables à ceux que Geoffroy Saint-Hilaire avait, en 1851, attribués à tort à l'*Æpyornis maximus*.

La note de M. Grandidier a pour titre : **contribution à l'étude de l'Æpyornis de Madagascar.**

CHIRURGIE. — M. Lannelongue présente une importante étude de *MM. V. Cornil* et *P. Coudray* **sur la formation du cal : 1° dans les fractures fermées ; 2° dans les fractures ouvertes.**

Pour les premières, les expériences ont été faites sur les côtes et le radius du lapin ; les premiers phénomènes de la réparation ont été étudiés à la surface de l'os à une *certaine distance de la fracture* ; pour les fractures ouvertes, MM. Cornil et Coudray ont étudié comparativement des fractures du radius, avec plaie, chez des lapins également.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

La capillarité et les théories de Ch. Le Maout. — La surface des liquides se trouve souvent le siège de phénomènes curieux, particuliers, qui semblent parfois en opposition avec les lois ordinaires qui régissent les corps pris dans les conditions normales habituelles : ce sont les phénomènes capillaires. On a souvent parlé, par exemple, d'attractions ou de répulsions s'exerçant, dans certaines circonstances définies, entre les particules d'un corps solide léger, ou même d'un liquide, en couche mince surnageant un autre liquide. Voici une expérience de ce genre, très curieuse, qui nous montre qu'un corps, possédant une très grande densité, quand il est réduit à l'état de fragments extrêmement petits, peut sembler échapper aux lois ordinaires de la pesanteur et surnager, par exemple, une masse d'eau, sur laquelle il se trouve posé, comme un simple fragment d'un corps léger, tel qu'un morceau de bois ou de liège.

Prenons un large cristallisoir, contenant de l'eau pure sous une épaisseur de 2 à 3 centimètres ; puis, faisons tomber d'une grande hauteur (1^m,50 ou 2 mètres) un mince filet de mercure dans ce cristallisoir, de façon que le mercure vienne frapper le fond du vase : il se divise immédiatement en gouttelettes très fines, et l'on sera tout surpris d'apercevoir des globules de mercure, d'un très petit volume, rester à la surface de l'eau. Ces globules s'attirent les uns les autres avec une très grande force et souvent à une distance de plusieurs centimètres. Si on laisse ces attractions se produire, les gouttelettes se rapprochent les unes des autres ; une légère agitation de la surface les fait se souder ensemble et quand elles forment un globule assez gros, la pesanteur, dominant les forces capillaires superficielles, les arrache à la surface pour les précipiter au fond du vase.

On peut d'ailleurs assister à des phénomènes de répulsion entre ces gouttelettes de mercure primitivement disséminées à la surface de l'eau : il suffit de placer à la surface, dans leur voisinage, un corps susceptible d'être mouillé par l'eau, tel qu'un morceau de bois, une simple tige d'allumette ; on voit immédiatement les globules mercuriels s'éloigner avec rapidité. Ces mouvements d'attraction et de répulsion sont d'autant plus marqués et, par suite, d'autant plus nets, que la division du mercure en gouttelettes très fines se trouve plus grande.

Ces expériences, et d'autres analogues plus connues,

où il semble que l'on assiste à un renversement apparent des lois de la pesanteur, présentent une conséquence assez curieuse, et c'est surtout sur cette conséquence que nous voulons insister: elles viennent confirmer, d'une façon très rationnelle, l'explication que le météorologiste français Ch. Le Maout donna autrefois, à propos du problème fameux de la *pluie artificielle* (1), sur l'origine fréquente de la pluie naturelle. Il n'est pas toujours nécessaire de supposer, pour expliquer la chute de la pluie sur le sol, qu'il se produise un refroidissement subit de l'air en quelque région étendue de l'atmosphère, ce refroidissement autrefois obligatoire ayant pour effet immédiat de produire la pluie. On conçoit que de l'eau liquide peut se trouver disséminée, sous forme de particules infiniment petites, dans l'air, sans qu'il y ait, instantanément, chute de cette eau. Il peut se produire un phénomène analogue à celui que nous rappelions tout à l'heure dans l'expérience où nous voyions des gouttelettes de mercure, liquide dont la densité est bien supérieure à celle de l'eau, rester en suspension à la surface d'une masse étendue d'eau. Des forces capillaires peuvent ainsi et, pendant longtemps, maintenir l'eau liquide suspendue à un état de division très grand dans l'atmosphère.

Si un ébranlement vient à se produire au sein de cette masse chargée d'eau liquide, disséminée ainsi en nombre infini de gouttelettes, soit par la détonation d'un coup de canon ou d'un explosif quelconque, soit par un coup de tonnerre, soit même par les vibrations d'une grosse cloche d'église, il en résulte une mise en mouvement, un brassage des différentes couches d'air chargées de gouttelettes d'eau séparées les unes des autres et soutenues au sein de l'atmosphère par simple capillarité; ces gouttelettes se réunissent entre elles, pour donner des gouttes plus grosses, que les forces capillaires sont alors impuissantes à retenir contre l'action de la pesanteur. Dans ce conflit entre les forces capillaires et la pesanteur, l'ébranlement produit a eu pour effet de rendre prépondérante l'action de la pesanteur, en réunissant en grosses gouttes un certain nombre de gouttelettes, primitivement séparées et ces gouttes, entraînées vers la surface de la terre, constituent alors la pluie.

Cette conséquence, assez curieuse, méritait d'être signalée en passant; elle montre que l'observation des phénomènes les plus insignifiants en apparence peut conduire à l'interprétation des phénomènes naturels les plus importants. C'est, pour nous, une nouvelle occasion de constater l'exactitude des vues de Ch. Le Maout et de montrer que, jusqu'ici, rien, dans la science, n'est venu infirmer cette belle découverte de la chute fréquente de la pluie, due aux ébranlements de l'air, qu'a formulée, il y a déjà longtemps, notre compatriote, mais qu'au contraire, plus on avance dans l'étude des phénomènes de la physique, plus on se sent porté à lui accorder une exactitude plus considérable et à se persuader que l'explication de Le Maout sur la formation de la pluie est, en bien des cas, conforme à ce qui se passe dans la réalité.

EUGÈNE HOFFMANN.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La température des hautes altitudes. — Le 7 mai ont eu lieu dans les différentes stations météorologiques européennes des ascensions de ballons non montés et munis d'appareils enregistreurs pour déterminer la température des hautes altitudes. Voici les résultats que nous empruntons à *Nature*: A Strasbourg, la température enregistrée à 9500 mètres a été de — 58°,3 C.; au départ, la température était 10°,5. A Berlin la température à 7560 mètres était — 43°, et 11°,9 au départ. A Vienne on a enregistré la température de — 54,4 à 9020 mètres; elle était de 14°,8 au départ. Aux deux premières stations, les ascensions eurent lieu à environ quatre heures du matin. A Vienne, l'ascension eut lieu à sept heures. La pression était relativement élevée dans le sud-est de l'Europe, tandis qu'on a enregistré vers le nord une vaste étendue de basse pression, ayant son centre au-dessus de la mer du Nord.

BIOLOGIE

Les limites de la vie dans les sources thermales. — Quelles sont les températures extrêmes où la vie est possible dans les sources strictement thermales, c'est-à-dire d'une température supérieure à 43 degrés centigrades? Après de nombreuses et minutieuses observations faites dans un grand nombre de sources thermales américaines, *M. William Albert Setchell* est arrivé aux conclusions suivantes, rapportées par *Science* :

1° On n'a constaté la présence d'aucun animal dans les eaux strictement thermales.

2° On n'a trouvé aucune diatomée vivante. Quelquefois on a trouvé quelques valves vides, mais elles peuvent très bien avoir été jetées dans les sources par le vent, celles-ci se trouvant dans le voisinage de vastes étendues de terres diatomacées.

3° Tous les organismes recueillis dans les eaux strictement thermales appartiennent aux groupes de plantes désignées sous le nom de schizophytes, et sont soit des schizophycées (cyanophycées), soit des schizomycètes. Ces deux groupes possèdent une morphologie simple et une structure cellulaire particulière.

4° Les schizophycées chlorophyllées se trouvent communément à la température de 65°-68° C., et parfois, mais en très petit nombre à 75°-77° C.

5° Les schizomycètes, sans chlorophylle, sont, de tous les organismes vivants, ceux qui supportent les températures les plus élevées; on les trouve en abondance à 70°-71° C. et en quantités encore assez considérables à 82°-89° C.

6° La température de 89° C. est la température la plus élevée à laquelle on ait trouvé des organismes vivants.

7° On a trouvé des organismes vivants à des températures plus élevées dans les eaux siliceuses que dans les eaux calcaires.

8° Les limites de la vie dans les eaux siliceuses sont entre 75° C. et 77° C. pour les schizophytes à chlorophylle, et 89° C. pour les schizophytes sans chlorophylle.

9° Les limites de la vie dans les eaux calcaires sont entre 60° et 63° C. pour les schizophytes à chlorophylle et entre 70° et 71° pour les schizophytes sans chlorophylle.

10° On n'a trouvé aucun organisme dans les sources à réaction acide très marquée (sulfuriques), pas même de schizophytes.

SCIENCES MÉDICALES

La vaccination contre la maladie des jeunes chiens. — *M. C. Phisalix* vient de communiquer à la Société de Bio-

(1) [illegible] Revue scientifique, 9 juillet 1892.

logie la statistique des vaccinations contre la maladie des chiens, pratiquées du 15 mai 1902 au 11 juillet 1903.

M. Phisalix a pu obtenir des détails circonstanciés sur des groupes de 10 à 95 chiens vaccinés par le même opérateur, sur la mortalité antérieure suivant les régions, les conditions d'élevage et les races, mortalité qui varie de 25 à 80 p. 100.

Une centaine de chiens ont été éprouvés, en même temps que des témoins, soit par contact avec des chiens présentant le syndrome caractéristique de la maladie, soit par un séjour prolongé dans des locaux infectés, où des chiens étaient morts et mouraient encore de la gourme; ils ont supporté victorieusement l'épreuve, malgré la contagiosité bien connue de la maladie, tandis que les témoins subissaient la contagion. D'ailleurs l'affection qu'on porte généralement aux chiens est un garant très efficace contre l'optimisme des opinions, les cas douteux étant toujours considérés comme des insuccès.

Sur 985 chiens inoculés, 18 seulement ont contracté la maladie dont ils sont morts, ou pour laquelle ils ont été abattus, ce qui donne une mortalité brute de 1,70 p. 100, inférieure par conséquent à celle de 2,88 p. 100 que fournissait une statistique précédente. Sur ces 18 cas de mort, 7 seulement se sont produits tardivement, de 2 à 7 mois après la période vaccinale, alors que les chiens eussent dû avoir l'immunité; ils représentent la proportion exacte d'insuccès, soit 0,71 p. 100.

Sur les 11 autres chiens, 2 ont manifesté des symptômes de « maladie » quelques jours après la première et unique inoculation; les 9 autres, inoculés deux fois, ont été atteints soit après la première, soit peu de jours après la deuxième inoculation.

Or un chien qui a réagi normalement, au moins à l'une des inoculations, ne peut être considéré comme immunisé qu'une quinzaine de jours après la deuxième inoculation. D'où il résulte que pendant le temps compris entre la première inoculation et approximativement le quinzième jour qui suit la deuxième, soit l'espace d'un mois au moins, le chien, s'il n'est déjà en incubation, reste sujet à la contagion et à l'infection naturelle, d'une manière qui, il est vrai, va progressivement en décroissant.

C'est cette période que M. Gray, de Londres, désigne avec juste raison sous le nom de *période négative* de la vaccination.

Sur les 985 chiens vaccinés, 28 ont eu des atteintes bénignes, soit une proportion de 2,84 p. 100. Comme pour les chiens ayant présenté des atteintes mortelles, il faut distinguer celles qui sont survenues pendant la période vaccinale de celles qui se sont produites après, et qui représentent les demi-insuccès réels. En tenant compte de cette distinction, on voit que 24 chiens ont été atteints légèrement après la période de réaction vaccinale, ce qui donne 2,43 p. 100, chiffre qui est sensiblement le même que celui d'une précédente statistique donnée par M. Phisalix en mai 1902.

En réunissant les atteintes mortelles et les atteintes bénignes qui se sont produites après la période vaccinale, on a pour toutes ces atteintes un total qui s'élève seulement à 3,14 p. 100; soit:

0,71 p. 100 pour les atteintes mortelles;

2,43 p. 100 pour les atteintes bénignes.

Relativement à ces atteintes bénignes, il faut remarquer que chez les animaux vaccinés, les broncho-pneumonies ainsi que les pneumonies qui compliquent la gourme sont d'un pronostic moins sévère que chez les animaux de même âge, non vaccinés.

Enfin un certain nombre de chiens ont été inoculés pendant qu'ils présentaient des atteintes diverses de la maladie du jeune âge:

Sur 44 malades, 36 ont guéri, soit 82 p. 100, ce qui est à peu près la proportion obtenue dans la précédente statistique. Parmi ces chiens, les uns étaient atteints très gravement de formes compliquées et en état de cachexie. De l'opinion des spécialistes, ces chiens étaient considérés comme perdus; cependant les symptômes s'atténuèrent dans les jours qui suivirent l'inoculation et ils guérirent. Ces résultats confirment ceux annoncés précédemment par M. Phisalix, à savoir que le vaccin a une influence heureuse sur l'évolution de la maladie déclarée, ce qui justifie l'emploi systématique qu'en font certains vétérinaires pour des chiens déjà atteints. Une seule réserve est à faire à cette pratique pour les cas où l'atteinte est de forme nerveuse très grave, avec crises épileptoïdes ou symptômes méningés déclarés ou seulement en incubation avancée.

Quand la toxine a frappé primitivement les centres nerveux, le vaccin arrive trop tard: il échoue comme tous les autres moyens, et c'est pour ces localisations possibles, et que rien ne permet de prévoir, que la vaccination préventive est seule efficace. Un chien, ainsi frappé dans son système nerveux, meurt le plus souvent, et, s'il en échappe, c'est avec des tares indélébiles qui le laissent impotent, choréique et inutilisable pour la chasse. Il importe donc de vacciner les chiens à une époque assez précoce, mais pas trop cependant, vers l'âge de deux mois, alors que les nourrissons viennent d'être sevrés et sont capables de se suffire à eux-mêmes.

La virulence des vaccins, fixée pour chacun d'eux, a été graduée de telle sorte qu'inoculés l'un et l'autre à la dose de 3 centimètres cubes, et à quinze jours d'intervalle, sous la peau de l'animal, ils soient sans danger pour celui-ci et le préservent contre l'infection naturelle et la contagion, sans compromettre leur santé future. C'est dans ces limites que se meut tout le problème de la vaccination au point de vue pratique.

Action des rayons Becquerel sur le système nerveux. — *The Lancet* nous informe que *M. Loudon*, de Saint-Pétersbourg, a publié d'intéressantes observations sur l'action des rayons Becquerel sur le système nerveux et sur l'œil. Il a trouvé que lorsqu'une boîte contenant du bromure de radium était placée dans une cage où étaient renfermées des souris, ces animaux étaient bientôt atteints de paralysie et tombaient dans un état comateux. Il a découvert également que les personnes qui sont complètement aveugles ou qui n'ont qu'une perception très faible de la lumière sont particulièrement sensibles aux rayons Becquerel, et peuvent se former une conception visuelle du contour des objets dont on projette les ombres sur un écran au moyen des rayons Becquerel.

Le traitement de la fièvre thyphoïde par le soufre. — Un médecin italien, *M. G.-B. Burzagli* (de Cerreto Guidi), a expérimenté le traitement de la fièvre typhoïde par le soufre, selon une méthode préconisée l'année dernière par *M. Y.-S. Vorochilsky*; il en aurait obtenu des résultats supérieurs à ceux de tout autre médication, voire même des bains froids, d'ailleurs peu commodes à employer dans la pratique — surtout rurale — et difficilement acceptés par nombre de malades.

Sur 23 cas de fièvre typhoïde traités par le soufre, que M. Burzagli prescrivait à la dose de $0^{gr},30$ à $0^{gr},75$ répétée toutes les deux heures (M. Vorochilsky va jusqu'à la quantité de $1^{gr},25$ par prise chez les adultes), l'auteur ne compte qu'un seul décès. Et cependant, parmi les ma-

lades qui guérirent, plusieurs eurent des formes graves et compliquées. M. Burzagli cite notamment l'observation d'un jeune homme de dix-sept ans, qui eut des phénomènes méningés, des entérorrhagies à trois reprises, une ophtalmie purulente suivie de fonte de l'œil gauche, de l'otorrhée, des épistaxis et des eschares de *decubitus*, et qui ne finit pas moins par se rétablir après avoir absorbé 198 grammes de soufre. Une fillette de neuf ans, sœur du précédent malade, eut au cours de sa dothiénentérie — également terminée par guérison sous l'influence du soufre — des lésions osseuses et articulaires et une eschare profonde au niveau du sacrum.

M. Burzagli fait administrer une dose de calomel avant de commencer le traitement par le soufre, et prescrit, pendant toute la durée de celui-ci, deux lavements d'eau bouillie salée par jour.

ZOOLOGIE

Curieux cas de commensalisme. — Un curieux cas de commensalisme est signalé par *M. Horst* dans le numéro de mai des *Notes du Musée de Leyde*. Dans la baie de Sabang, à Poeloch Weh on a vu plusieurs petits poissons (*Amphiprion intermedius*) sortir de la cavité d'une grande anémone du genre *Discosoma*. Ce cas de commensalisme est d'ailleurs fréquemment observé dans les eaux australiennes.

DÉMOGRAPHIE

Les salaires en France. — Voici d'après les enquêtes de l'*Office du travail* quelle est l'augmentation qu'ont reçue les salaires en France depuis soixante ans :

Pour les hommes :

Période de 1840 à 1845 de francs	. . . . .	2,07
— 1861 à 1865 de —	. . . . .	2,76
— 1891 à 1893 de —	. . . . .	4,00

Celui des femmes était :

Période de 1840 à 1845 de francs	. . . . .	1,02
— 1861 à 1865 de —	. . . . .	1,30
— 1891 à 1893 de —	. . . . .	2,20

En cinquante ans le salaire a doublé pour les hommes, plus que doublé pour les femmes. Et depuis 1893 il y a encore augmentation partout.

En même temps que doublaient les salaires, augmentait la consommation de toutes les denrées ; l'homme qui gagne davantage se nourrit mieux, mange et boit plus. L'*Office du travail* a porté son enquête également de ce côté. Pour une population qui n'a augmenté que de 12 p. 100 depuis 1840, la consommation du blé a augmenté de 60 p. 100, celle des pommes de terre de 100 p. 100, celle de la viande de 90 p. 100, celle du sucre de 500 p. 100, celle du tabac de 170 p. 100, celle du vin à 90 p. 100 et celle de l'alcool de 260 p. 100.

Quelques détails sur la ville de Lhassa. — *Nature* nous informe que *M. Zybikoff*, Bouriate bouddhiste de la région baïkale, gradué de l'Université de Saint-Pétersbourg vient de rentrer en Russie après un séjour d'un an dans Lhassa, la cité interdite, séjour du Dalaï-Lama. M. Zybikoff a pu voyager dans le Thibet en qualité de lama, et s'approcher du Thibet central par la montagne Boumza, point où l'un de ses prédécesseurs moins heureux, Przewalsky, fut arrêté et expulsé en 1879. Suivant lui, la cité n'aurait pas plus de 10 000 habitants ; le fleuve Uitchu passe au sud, et la cité est protégée contre ses crues par des canaux et des digues. La résidence du Dalaï-Lama est sur la montagne Bouddha La, à environ un mille de Lhassa. Tout près se trouve l'antique forteresse de Hodson Bouddha La, qui s'étend sur une longueur d'à peu près 420 mètres, et qui a neuf étages où se trouvent le trésor, la monnaie, les logements des moines et des fonctionnaires et une prison. Parmi les indigènes, les femmes seules s'adonnent au commerce.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

L'imperméabilisation des planchers. — Les poussières de nos habitations et surtout des habitations collectives, qui recèlent des germes pathogènes, sont une cause très importante d'insalubrité. Si on ne peut empêcher la production de ces poussières, au moins faut-il éviter leur accumulation dans les parquets et dans l'entrevous ; il faut éviter aussi de les soulever dans l'atmosphère par le balayage à sec. Ces résultats seraient obtenus en imperméabilisant les planchers, en oblitérant les rainures, c'est-à-dire en isolant l'entrevous, cette boîte de Pandore, comme on l'a nommé, d'où peuvent sortir les germes de toutes sortes de maladies infectieuses.

Mais jusqu'à présent, de tous les procédés proposés pour imperméabiliser les parquets, aucun n'est capable de réaliser l'oblitération des rainures. L'huile de lin, l'huile de résine, l'huile de houille, le carbolinéum, le coaltar, la paraffine même, ne donnent que des résultats insuffisants.

Le calfatage par l'étoupe est long, difficile et imparfait. Le plâtrage, la cimentation ne tiennent pas.

La question étant en cet état, *M. Berthier* (1), a cherché s'il ne serait pas possible de la résoudre plus parfaitement. Des essais ont été faits en 1898 dans la caserne de Dunkerque.

Les conditions d'une bonne imperméabilisation des parquets dans les casernements sont les suivantes : oblitération parfaite et durable des rainures au moyen d'un mastic très adhérent, suffisamment élastique pour se prêter aux mouvements du bois sous les influences atmosphériques et pour résister aux violentes trépidations auxquelles sont soumis les parquets des casernes ; imperméabilisation des lames de parquet permettant l'emploi de la serpillière humide et donnant au bois un aspect agréable ; enfin un prix de revient peu élevé.

Or, à la raffinerie de pétrole de Dunkerque, M. Berthier a trouvé un produit résiduel dont, il y a quelques années, dans cette usine, on extrayait de la paraffine. C'est une substance jaunâtre ayant une teinte cireuse. Sa consistance est variable. Elle se ramollit à une température relativement basse, vers 25 à 35 degrés, suivant les échantillons. Elle est très collante au doigt et remarquablement adhésive. Si on la fait fondre et si on la projette sur du bois, elle y adhère au point qu'il est à peu près impossible de l'en détacher. Cette substance n'a pas de dénomination en chimie industrielle. M. Berthier l'a appelée *cire résiduelle de pétrole* (2). Sa valeur commer-

(1) *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, juillet 1903.

(2) A l'Exposition internationale de Paris (1900), dans une section américaine, cette substance était étiquetée *Wax tailings*.

ciale est très minime : 10 à 15 francs les 100 kilogrammes. De ce produit résiduel on extrait industriellement de la paraffine et de la vaseline. A la raffinerie de Dunkerque, il ne reçoit aucune utilisation.

C'est avec ce résidu de la distillation du pétrole brut que M. Berthier a pu réaliser la fermeture du fond des rainures communiquant avec l'entrevous et l'obturation du dessous des plinthes, l'oblitération des rainures, l'imperméabilité des lames de parquet, le peinturage des soubassements. Voici le détail de chacune de ces opérations:

I. — Le parquet a d'abord été préparé et rendu parfaitement propre au moyen de la paille de fer ou de la brosse en soie métallique, comme il est habituel pour toute imperméabilisation.

A l'aide de pointes, de lames en fer ou de brosses en soie métallique, on débarrasse les rainures des poussières qui s'y trouvent logées et on chasse plus complètement ces poussières sous le jet d'un soufflet promené le long des rainures. Ce nettoyage doit être aussi parfait que possible ; la présence de poussières limiterait la pénétration et gênerait l'adhérence au bois.

II. — Le parquet ayant ainsi été approprié, on bouche dans leur profondeur les rainures très larges, les rainures sans fond, les trous du parquet par lesquels la substance oblitérante liquide s'échapperait par l'entrevous. Cette fermeture pourra être obtenue au moyen d'un *mastic* composé de cinq parties de cire de pétrole et de trois parties de blanc d'Espagne pulvérisé.

Pour préparer ce mastic, on fait fondre la cire de pétrole à feu doux, puis on ajoute la poudre de craie passée au tamis ; on mélange et de suite on coule dans de l'eau tiède. La cire se prend en une masse pâteuse, facilement ductile et qui conserve longtemps sa ductilité si on la laisse dans l'eau. Au besoin, au pourrait lui rendre de la ductilité en l'immergeant dans de l'eau légèrement tiède.

Pour s'en servir, on prend une petite masse de ce mastic qu'on roule entre les mains et on forme un filet plus ou moins mince, qui est couché le long de la rainure et enfoncé dans sa profondeur à l'aide d'un couteau de vitrier qu'on aura eu soin d'imprégner d'eau, de façon à éviter l'adhérence avec la cire de pétrole. Le mastic adhère au bois. Par-dessus, on coulera la substance oblitérante.

Ou bien on pourrait, dans les fentes larges du parquet, tasser profondément un filet d'étoupe qui empêcherait le mastic liquide de s'échapper entre la languette et la rainure.

Ce même mastic à la cire de pétrole sera également utilisable pour boucher le dessous des plinthes où s'accumulent les poussières.

III. — La *substance oblitérante* des rainures et des fentes du parquet a pour composition :

Cire de pétrole.	70	grammes.
Cire de Carnauba.	30	—
Chaux hydraulique.	20	—

Dans une casserole en cuivre à paroi assez épaisse, on fait fondre la cire de Carnauba, puis la cire de pétrole. Dès que la fusion est complète, on ajoute la chaux hydraulique en la faisant passer par un tamis fin. Un aide brasse avec une cuiller en bois, mauvaise conductrice de la chaleur. Ce brassage est continué pendant toute la durée de l'opération jusqu'à épuisement de la substance, de manière à conserver au liquide une bonne homogénéité.

La cire de Carnauba et la chaux hydraulique sont destinées à donner de la consistance à la cire de pétrole. Leur mélange forme un mastic qui commence à se ramollir à partir de 70 degrés.

Le chauffage du récipient qui contient la substance oblitérante doit être conduit d'une façon modérée, de manière à éviter le boursouflement, la carbonisation, laquelle ferait perdre à la cire ses qualités adhésives. Pour cette raison, on ne mettra en œuvre à la fois que 300 à 400 grammes de la substance et on disposera d'un jeu de récipients. S'il se produisait du boursouflement, le chauffage serait interrompu pendant quelques instants.

Pour couler la substance oblitérante dans les rainures, on emploie une cuiller d'étameur, petite, dont le récipient est en cuivre assez épais, et qui aura été pincée et rétrécie à sa pointe transformée en canal étroit. La cuiller chargée est conduite lentement, suivant le fil de la rainure, et on laisse couler la quantité suffisante de liquide pour remplir complètement la rainure. On oblitère une rainure dans toute l'étendue du parquet pour en reprendre ensuite une autre. Il faut chauffer fréquemment la cuiller, et en particulier sa pointe, sur la flamme d'une lampe à alcool, afin que la substance soit maintenue à une température suffisante et ne tende pas à se solidifier avant d'avoir été versée. Au moment de la coulée, elle doit être bien liquide pour pénétrer dans toute la profondeur de la rainure. Si le parquet était très froid, ou si la substance oblitérante n'était pas suffisamment chauffée, elle aurait une tendance à se solidifier en prenant le contact de la rainure. Cet inconvénient sera évité en chauffant la rainure avec un fer à souder à pointe assez mince ; cette précaution n'étant cependant nécessaire que si on opère pendant la saison froide. La substance oblitérante durcit rapidement, en quelques instants. Lorsqu'elle commence à se solidifier, on sectionne tout ce qui fait saillie en dehors, juste au ras de la rainure, à l'aide d'un couteau de vitrier, dont le tranchant bien affûté est maintenu chaud en le passant sur la flamme d'une lampe à alcool.

Pour exécuter ce travail dans de bonnes conditions, une équipe de trois hommes est nécessaire. Un aide est chargé de surveiller le chauffage de la substance oblitérante, qui se fait sur une lampe à alcool à flamme assez forte ; il brasse cette substance et, avec une cuiller en bois, il remplit de liquide la cuiller d'étameur qu'on doit éviter de tremper dans le bain de cire de pétrole. Le deuxième aide, armé de la cuiller d'étameur, coule la substance oblitérante dans les rainures. Si le liquide s'échappait dans l'entrevous, ce dont on s'aperçoit tout de suite, il devrait interrompre l'opération et obstruer le fond de la rainure, comme il a été expliqué plus haut. Le troisième aide sectionne la substance oblitérante, à mesure qu'elle commence à se solidifier. Enfin un quatrième aide serait nécessaire s'il fallait chauffer la rainure ; il dispose pour cela d'un foyer à charbon et de deux fers à souder ; il précède immédiatement le deuxième aide, le chauffage de la rainure devant se faire au moment où va être coulée la substance oblitérante.

La cire de pétrole contracte avec le bois une très forte adhérence et elle possède une certaine élasticité qui lui permet de suivre le jeu du parquet. A l'hôpital d'Amélie-les-Bains on a fait des essais d'oblitération de rainure il y a quatre ans, et l'oblitération persiste.

Il est facile d'entretenir cette oblitération en faisant, au besoin, des raccords, si, sur certains points, le mastic se détériore. Pour cela, il suffit de chauffer la rainure

avec le fer à souder; le mastic se ramollit, s'aplanit sous le fer; au besoin, on coule une petite quantité de substance oblitérante qui prend corps avec le mastic primitif.

IV. — L'imperméabilisation des lames de parquet est obtenue au moyen d'une cire spéciale qui a pour formule :

Cire de pétrole	20 grammes.
Paraffine	100 —

On fait fondre séparément la paraffine et la cire de pétrole en évitant que celle-ci se boursoufle; on les mélange et on coule dans un moule.

On frotte le parquet avec cette cire et on étend avec la brosse. Elle est très adhérente au bois; elle tient beaucoup plus longtemps que la cire d'abeilles. Il suffit d'en appliquer une fois par mois. Pour l'entretien journalier, on passe une serpillière humide et, au bout de quelques instants, lorsque le parquet est redevenu sec, on frotte avec un tampon de laine. Le parquet ainsi entretenu garde un bel aspect brillant.

L'emploi de cette cire a le grand avantage de supprimer le balayage à sec, qui soulève les poussières dans l'atmosphère, de permettre l'usage de la serpillière humide, tout en conservant au parquet les qualités de brillant habituellement exigées. L'entretien des planchers est rendu beaucoup plus facile, beaucoup moins laborieux et moins onéreux. Le frottage à la brosse est extrêmement pénible. Au lieu d'un brossage deux fois par semaine, réglementaire pour les parquets entretenus à la cire d'abeilles, cette nouvelle méthode exige seulement un brossage mensuel, lorsqu'on passe la cire.

V. — Avec la cire de pétrole, M. Berthier a encore obtenu un peinturage bon marché pour les soubassements, qui remplacerait avantageusement la coaltarisation à l'aspect noir et lugubre. Pour une première application, on passe deux couches.

Composition de la 1re couche.	Cire de pétrole	125 grammes.
	Essence de houille	150 c. c.
	Ocre rouge	35 grammes.
Composition de la 2e couche.	Cire de pétrole	250 grammes.
	Essence de houille	150 c. c.
	Ocre rouge	100 grammes.
	Noir de fumée	5 à 10 —

Pour préparer cette peinture, on broie et on délaye d'une façon complète l'ocre rouge et le noir de fumée dans une petite quantité d'essence de houille. D'autre part, on a fait fondre à petit feu la cire de pétrole sur laquelle on verse le restant d'essence de houille, qui est un dissolvant de la cire de pétrole. On mélange ensuite le tout.

Il faut avoir soin de remuer cette peinture avec le pinceau avant de l'appliquer, et on peindra grassement, suivant l'expression technique. Cette peinture pénètre le plâtre avec énergie, le garnit d'une façon complète et sèche rapidement. Elle résiste même sur les murs humides. Mais dans ce cas, elle exige beaucoup plus de temps pour sécher, et il serait nécessaire de modifier la formule en diminuant la quantité de cire de pétrole. Cette peinture imperméabilise le mur auquel elle donne une teinte rouge brun; elle permet les lavages avec l'eau et les liquides antiseptiques.

L'imperméabilisation des parquets et le peinturage des soubassements par le procédé de la cire de pétrole sont d'un prix de revient relativement peu élevé et sont exécutables par la main-d'œuvre militaire. La cire de pétrole et l'essence de houille coûtent 10 à 15 francs les 100 kilogrammes et la paraffine 1 franc le kilogramme; le prix de la cire de Carnauba est plus élevé, environ 3 francs le kilogramme; l'ocre rouge et le noir de fumée sont des produits peu chers et ne sont employés qu'en petite quantité.

Ce procédé nouveau d'imperméabilisation des planchers et des soubassements est applicable dans les bâtiments militaires, il réalise à bon marché et dans de bonnes conditions l'oblitération des joints et des fentes, l'imperméabilisation du parquet qui sont nos moyens de défense contre les poussières, cause importante d'insalubrité.

Le nouveau phare de l'île d'Héligoland. — *Nature* donne les détails suivants sur le nouveau phare élevé par l'Allemagne dans l'île d'Héligoland et qui remplacera désormais l'antique lampe à pétrole qui a si longtemps guidé le mouvement maritime à l'embouchure de l'Elbe. Ce phare serait un des plus puissants qui existent. Le trait le plus caractéristique de sa construction est qu'elle marque un retour à l'ancienne forme de réflecteur parabolique, avec une puissante source de lumière au foyer, au lieu des lentilles et des prismes Fresnel. Le miroir du nouveau phare est en verre, d'un diamètre de 0m,75, et il est couvert d'une couche d'argent par derrière. La source de lumière est une lampe à arc d'un courant de 34 ampères, et d'une puissance de 30 millions de bougies. La lumière n'est nullement protégée contre les intempéries, cette précaution ayant été jugée inutile. Trois miroirs et trois lampes semblables sont montés sur un plan tournant autour d'un axe, et l'appareil entier effectue quatre révolutions en une minute, de sorte qu'on a un jet de lumière toutes les cinq secondes. Dans le cas où ces trois appareils cesseraient de fonctionner, un quatrième a été construit qui tournerait trois fois plus vite, mais on ne s'en servirait qu'en cas d'absolue nécessité. Le jet de lumière dure un dixième de seconde. L'expérience excite le plus vif intérêt, tant à cause du principe tout à fait nouveau sur lequel repose la construction des appareils, qu'à cause de l'économie qu'on prétend réaliser par ces innovations. La première nuit où les appareils ont fonctionné, la lumière aurait été vue à Büsum, soit à une distance de 64 kilomètres.

AGRONOMIE

La mouche de l'asperge et ses ravages à Argenteuil. — *M. Alfred Giard* a communiqué récemment à la Société de biologie une intéressante étude sur un parasite des asperges qui commence à causer d'importants dégâts en France.

En 1847, *M. F. Bouche* fit connaître les dégâts occasionnés en Allemagne, dans certaines plantations d'asperges, par la larve d'un diptère qu'il désigna d'abord sous le nom manuscrit de *Trypeta asparagi*.

L'insecte fut bientôt reconnu identique à celui décrit par *Meigen* en 1826, sous le nom d'*Ortalis fulminans*. Puis *H. Lœw*, dans sa monographie des *Trypetidæ*, en fit le type d'un genre nouveau *Platyparea* et l'identifia spécifiquement avec *Musca pœciloptera* Schrank, mouche décrite et figurée dès 1776 comme appartenant à la faune d'Autriche.

M. Giard conclut que le diptère de l'asperge doit porter définitivement le nom de *Platyparea pœciloptera* Schrank.

Jusque dans ces derniers temps, ce parasite n'avait guère fait parler de lui dans notre pays. Il n'en est pas question dans nos divers traités d'entomologie appliquée. Cependant, depuis quelques années, on l'a remarqué dans les cultures d'asperges à Argenteuil et, ce printemps, les ravages qu'il a causés ont été assez importants pour attirer sérieusement l'attention des cultivateurs.

M. *A. Diegner* mit à la disposition de M. Giard le matériel suffisant pour une étude dont voici les résultats principaux :

La larve de *Platyparea pœciloptera* creuse dans le parenchyme de la tige des asperges des sillons longitudinaux dont la couche interne prend rapidement une teinte roussâtre. Plusieurs larves (parfois un très grand nombre) attaquent simultanément le même turion : leurs galeries sont parallèles et vont en s'élargissant à mesure que la larve progresse et se développe. Généralement, les faisceaux libéro-ligneux sont respectés et la griffe n'est pas atteinte.

La larve se tient verticalement la tête en bas. Sa longueur est de 1 centimètre environ ; son épaisseur va de 1mm,5 à 2mm,5. La partie terminale (la plus large) est tronquée et porte une calotte ou disque stigmatifère d'un noir brillant armé de deux petits crochets recourbés vers l'avant et réunis à leur base en forme d'Y ; le reste du corps est d'un blanc d'ivoire légèrement translucide sur lequel tranche vivement le noir de la calotte terminale. A première vue, par un examen superficiel et à l'œil nu, on pourrait être tenté de prendre pour la tête cette partie terminale de la larve qui est située vers le haut. Mais l'erreur est facile à reconnaître, car, déjà à la loupe, on distingue nettement les mâchoires caractéristiques des larves de muscides dans la partie effilée du corps, tournée vers la racine du végétal.

La transformation en nymphe se fait dans la galerie où a vécu la larve, rarement dans la terre au voisinage de la plante attaquée. La nymphe est en forme de tonnelet d'un fauve clair. C'est vers la fin de juin et au commencement de juillet que s'opère la nymphose. Peut-être y a-t-il plusieurs générations. Mais la plupart des pupes n'éclosent qu'au printemps suivant.

La mouche pond sur l'asperge lorsque celle-ci sort de terre, de telle sorte que les plantes en plein rapport n'ont rien à craindre de ses attaques. L'œuf est bien introduit dans les tissus du végétal par la tarière du diptère femelle, mais les asperges sont cueillies et portées au marché avant que la larve ait eu le temps d'éclore ou, en tout cas, à une époque où elle est trop petite pour être aperçue par le consommateur.

La disparition de l'insecte parfait coïncidant avec la fin de la cueillette, les dernières asperges qui poussent sur les buttes ne sont pas atteintes non plus et les vieilles souches demeurent indemnes.

Mais il n'en est malheureusement pas de même des jeunes plants sur lesquels on ne fait pas de cueillette pendant les trois premières années après le semis. Leur tige est rongée et plus ou moins détruite par les larves, de telle sorte que la plante dépérit et souvent même disparaît avant d'avoir fourni sa première récolte.

Des renseignements fournis par M. Diegner, il résulte que les cultivateurs d'Argenteuil ont l'habitude de laisser le turion (vulgairement appelé *coton*) sur la griffe jusqu'après l'hiver, c'est-à-dire jusqu'aux premiers travaux printaniers, de façon à garder une marque indiquant l'emplacement des touffes à butter.

Ce procédé cultural doit être absolument condamné, et l'abandon de cette pratique fâcheuse est le meilleur moyen de lutter contre la propagation de *Platyparea*.

Il convient d'enlever soigneusement les turions à l'automne où même après la récolte et de les brûler pour détruire les pupes qu'ils contiennent. On évitera ainsi l'éclosion des diptères et la contamination des jeunes plants au printemps suivant.

M. Giard a rencontré un ennemi naturel de la mouche de l'asperge : c'est un myriapode (*Geophilus*) qui pénètre dans les galeries et y poursuit probablement les larves du diptère.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La situation économique actuelle des six grands réseaux Français. — *M. Ch. Gomel* donne, dans l'*Économiste français*, un exposé de la situation actuelle de nos grandes compagnies de chemins de fer, exposé auquel nous emprunterons les quelques renseignements statistiques qui suivent :

Le renchérissement qui, depuis quelques années, s'est produit dans les prix de la houille, des métaux et autres matières, la hausse des salaires, la plus grande intensité du trafic et l'extension des lignes livrées à la circulation, ont considérablement augmenté dans tous les pays les dépenses d'exploitation des voies ferrées. En Allemagne, elles se sont même accrues plus que les recettes. Si l'on compare, en effet, les résultats des exercices 1896-1897 et 1901 et 1902 (les comptes du réseau allemand étant arrêtés au 31 mars de chaque année), on constate les faits suivants : recettes 1 982 et 2 465 millions de francs, augmentation 473 millions ; dépenses 1 087 et 1 612 millions, augmentation 525 millions. Les dépenses ont donc progressé de 58 millions de plus que les recettes.

En France, nos chemins de fer ont eu à supporter les mêmes causes d'accroissement de dépenses ; mais, d'une part, les frais d'exploitation ont moins grossi qu'en Allemagne, et d'autre part, loin de dépasser l'amélioration des recettes, ils ont laissé à celles-ci un excédent encore appréciable. Ceux de nos six principales Compagnies montaient en 1897 à 628 millions ; ils se sont ensuite élevés à 655 et 680 millions, puis en 1900 ils ont atteint 763 millions. Depuis lors, ils ont diminué, de 3 millions en 1901 et de 13 en 1902 ; ils ont descendu à 760 et 747 millions pour les deux dernières années. De 1897 à 1902, les dépenses d'exploitation se sont, en conséquence aggravées de 119 millions. Mais, comme les recettes ont durant cet intervalle passé de 1 260 à 1 400 millions, soit un gain de 140 millions, il se trouve que leur plus-value a excédé de 21 millions la surcharge des frais d'exploitation.

Les frais d'exploitation des six Compagnies se sont élevés pendant le dernier exercice, à 747 millions de francs. Ils se répartissent ainsi qu'il suit entre elles : Lyon-Méditerranée, 228 968 000 francs ; Nord, 128 840 000 ; Ouest, 113 825 000 ; Orléans, 113 766 000 : Est, 106 327 000 ; Midi, 55 292 000. Comparativement à l'exercice précédent, ils sont en augmentation de 263 000 francs pour la Compagnie d'Orléans, et de 3 100 000 pour celle de l'Est.

Sur les quatre réseaux de Lyon, du Midi, du Nord et de l'Ouest, les frais d'exploitation sont en diminution plus ou moins notable : de 8 527 000 francs pour le Lyon, de 2 millions 928 000 pour le Midi, de 1 090 000 pour le Nord et de 4 482 000 pour l'Ouest.

Le parcours des trains qui n'était que de 273 millions de kilomètres il y a cinq ans et qui avait atteint 296 millions en 1899, 315 millions et demi en 1901, n'a plus été

l'année dernière que de 314 800 000 kilomètres. Il a diminué de 1 545 000 sur le Nord, de 415 000 sur le Lyon, de 266 000 sur l'Orléans, et de 22 000 sur l'Ouest, d'où, en tenant compte d'un accroissement de parcours de 836 000 kilomètres pour l'Est et de 765 000 sur le Midi, une réduction définitive de 647 000 kilomètres. Des horaires mieux combinés pour les trains de voyageurs, une utilisation plus complète de la capacité des wagons pour les trains de marchandises, et sur le Nord le fléchissement du tonnage à transporter, ont conduit à ce résultat En outre, il a fallu que la Compagnie de Lyon supprimât un certain nombre de trains de voyageurs et de marchandises. Depuis 1897, le parcours des trains de cette nature avait sur son réseau augmenté de 22 p. 100, tandis que la recette de la grande vitesse avait progressé de 10 p. 100 seulement. La Compagnie a donc revisé les tableaux de sa circulation et, d'accord avec l'administration supérieure, elle a cessé de mettre en marche plusieurs de ses trains à faible rendement.

La dépense des combustibles a été, en général, moins forte qu'en 1901. Le Lyon, par exemple, a réalisé de ce chef une économie de 2 815 000 francs ; sur l'Ouest et le Nord l'économie a été respectivement de 983 000 et de 957 000 francs. Le prix du charbon a cependant continué d'être cher, parce que la houille consommée a été livrée en vertu de marchés conclus au moment de la hausse.

Depuis plusieurs années, les réclamations adressées aux Compagnies à raison de pertes ou avaries de marchandises et de retards dans leur livraison, s'étaient multipliées à un point extraordinaire. En 1899 et 1900, les Compagnies avaient dû payer aux destinataires et expéditeurs des indemnités très importantes, et toutes ont pris des mesures, d'une part, pour éviter les retards, d'autre part pour se mettre à l'abri des pertes et avaries. Ces mesures ont réussi, car en 1902 le Lyon a eu à payer en moins pour indemnités 1 538 000 francs, l'Ouest 1 402 000, le Nord 525 000, l'Orléans 473 000 et l'Est 181 000.

Le surmenage du matériel, dû au redoublement d'activité qu'avait amené l'Exposition Universelle, avait occasionné, en 1901, une augmentation dans les frais de réparation. Ces frais ont diminué l'année dernière et la réduction a été surtout sensible sur le Lyon, où elle a atteint 2 477 000 francs. N'ayant plus à faire face à un service exceptionnel et pouvant disposer des nouvelles locomotives provenant de ses récentes commandes, cette Compagnie est parvenue également à mettre fin au régime de la banalité des machines, ce qui lui a procuré une économie de 1 555 000 francs.

Bien que le mouvement des voyageurs et le tonnage des marchandises aient diminué depuis deux ans, les grandes Compagnies de chemins de fer continuent d'accroître l'effectif de leur matériel roulant. Les prix d'acquisition et de construction applicables à ce matériel ont, en 1902, grossi de 59 millions environ le compte de premier établissement ; d'un autre côté, le compte d'exploitation a eu à supporter une dizaine de millions, à raison du matériel réformé. Au 31 décembre dernier, elles possédaient 10 307 locomotives, 26 440 voitures à voyageurs et 279 258 wagons à marchandises. A la fin de 1898, elles ne comptaient que 9 459 locomotives, 24 276 voitures et 255 772 wagons. L'accroissement du parc de matériel roulant a donc été en quatre ans de 848 locomotives, de 2 164 voitures et de 23 486 wagons.

Il ne semble pas que nos chemins de fer souffrent d'une pénurie de moyens de transport, d'autant plus que les nouvelles machines et les nouveaux véhicules disposent les unes d'une puissance de traction, les autres de dimensions infiniment supérieures à celles des anciennes machines et des anciens véhicules. On trouve à ce sujet, dans le dernier rapport adressé par la Compagnie de l'Est à ses actionnaires, des renseignements intéressants, car les types récemment adoptés étant à peu de chose près les mêmes sur tous les réseaux, ce que le rapport en question dit du matériel de l'Est s'applique à celui des autres Compagnies : les voitures de 1re classe faites il y a une vingtaine d'années pesaient 8800 kilogrammes, avaient 6m,60 de longueur et coûtaient 10 500 francs environ. Les nouvelles, avec couloir, soufflets d'intercirculation, water-closets, chauffage perfectionné et intercommunication pneumatique, pèsent 17 440 kilogrammes, leur longueur est de 11m,30 et elles coûtent 31 000 francs. Les anciennes voitures de 2e mesuraient 7m,20, pesaient 8750 kilogrammes et coûtaient 8 000 francs ; les nouvelles, avec les mêmes dispositions que ci-dessus, mesurent 11m,70, pèsent 14 900 kilogrammes et coûtent 42 500 francs. De même les voitures de 3e classe, avec couloir partiel et water-closets, ont passé de 7m,34 à 10m,73, du poids de 8 400 kilogrammes à celui de 13 600 et elles coûtent 14 600 francs au lieu de 6 500. Les wagons à marchandises sont d'un modèle plus solide et souvent d'un tonnage de 15 ou 20 tonnes, alors qu'autrefois le tonnage ne dépassait pas 10 tonnes. Les locomotives nouvelles, système compound, pèsent plus de 60 tonnes et coûtent une centaine de mille francs, soit comme poids et comme prix le double des anciennes ; elles sont très stables, brûlent proportionnellement moins de charbon et peuvent, soit fournir de longues étapes à une vitesse de 80 à 100 kilomètres à l'heure, soit remorquer des trains lourds à marche accélérée.

Les exportations de l'argent vers l'Extrême Orient en 1902. — Voici, d'après *Engineering and mining Journal* (24 janvier 1904), d'intéressants renseignements sur les exportations de l'argent vers l'Extrême-Orient en 1902.

	1902. Francs.	1901. Francs.	Différence en 1902. Francs.
De Londres vers les Indes anglaises.	178 430 743	188 502 810	— 10 072 067
De San-Francisco. . . .	7 679 490	150 000	+ 7 529 490
Total.	186 110 233	188 652 810	— 2 542 577
De Londres vers la Chine.	12 366 249	30 943 385	— 18 577 136
De San-Francisco. . . .	36 114 788	55 432 395	— 19 317 607
Total.	48 481 037	86 375 780	— 37 894 743
De Londres vers le Japon.	1 172 730	486 665	+ 686 065
De San-Francisco. . . .	»	11 400	— 11 400
Total.	1 172 730	498 965	+ 674 665

D'après le cours moyen de l'année 1902, ces valeurs représentent approximativement 2 890 440 kilos d'argent ; 81,4 p. 100 de ces expéditions totales provenaient de Londres et 18,6 p. 100 de San-Francisco.

Dans les expéditions de San-Francisco sont compris 36 553 616 francs d'argent en barres et 7 240 662 francs en dollars mexicains. Dans les exportations pour les Indes, de l'année dernière, 7 112 040 francs furent expédiés directement de San-Francisco à Bombay. C'est le premier envoi important de ce genre.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Comptes rendus hebdomadaires de la Société de Biologie (Séance du 18 juillet 1903). — *A. Giard :* A propos des observations de M. R. Blanchard sur la faune des eaux chaudes. — *Maurice Arthus :* A propos d'une note de M. J.-E. Abelous. — *C. Oddo :* Sur la pathogénie du pouls dicrote. — *L. Bordas :* Anatomie et structure histologique de l'intestin terminal de quelques Silphidæ (*Silpha atrata* L. et *Silpha thoracica* L.). — *Gustave Loisel :* Les graisses du testicule chez quelques mammifères. — *Charles Dhéré :* Action de la chaleur et de l'alcool sur l'hémocyanine. — *Maurice Nicloux :* Ingestion de glycérine, dosage dans le sang, élimination par l'urine. — *F. Mesnil* et *H. Mouton :* Sur une diastase protéolytique extraite des infusoires ciliés. — *F. Mesnil* et *H. Mouton :* Sur l'action antiprotéolytique comparée de divers sérums sur l'amibodiastase et quelques diastases voisines. — *J. Lignières :* A propos du microbe et de la vaccine de la « maladie des chiens ». — *G. Donzé* et *E. Lambling :* Sur l'importance quantitative et sur la composition du « non dosé » organique de l'urine normale. — *Armand Gautier :* Méthode nouvelle pour rechercher l'arsenic et doser avec précision, jusqu'à un milliardième de ce métalloïde dans les eaux de mer, les eaux minérales, les tissus, etc. — *Cl. Regaud* et *A. Policard :* Sur l'existence de diverticules du tube urinipare sans relations avec les corpuscules de Malpighi, chez les Serpents, et sur l'indépendance relative des fonctions glomérulaire et glandulaire du rein, en général. — *Ch. Féré :* Note sur l'influence de lumières colorées alternantes sur le travail. — *J. Moitessier :* Influence des sels de lithium sur la solubilité de l'acide urique et des urates. — *Albert Branca :* Les canalicules séminipares chez les Lémuriens en captivité. — *Albert Branca :* La croissance des spermatocytes chez *Lemur rufifrons*. — *C. Delezenne :* A propos de l'action antikinasique du sérum sanguin. — *Benech :* Fatigue générale et précision du tir. — *A. Prenant :* Sur les « fibres striées » des Invertébrés. — *A. Prenant :* Sur la morphologie des cellules épithéliales ciliées qui recouvrent le péritoine hépatique des Amphibiens. — *A. Charpentier* et *Th. Guilloz :* Action suspensive du courant continu sur l'empoisonnement strychnique. — *P. Ancel :* Les follicules pluriovulaires et le déterminisme du sexe. — *P. Ancel* et *L. Sencert :* Sur l'entonnoir prévestibulaire de l'arrière-cavité des épiploons. — *A. Weber :* A propos de la segmentation générale du corps des vertébrés. — *P. Ferret :* L'évolution de la cuticule du *Sarcocystis tenella*. — *R. Collin :* Premiers stades du développement du muscle sphincter de l'iris chez les oiseaux. — *A. Weber* et *A. Buvignier :* Les premières phases du développement de l'appareil pulmonaire chez le Canard. — *A. Nicolas :* Recherches sur l'embryologie des Reptiles. III. — Nouvelles observations relatives à la fécondation chez l'Orvet (*Anguis fragilis*). — *P.* et *M. Bouin :* La Spermiogenèse chez les Myriapodes. 1. Spermiogenèse chez *Geophilus linearis*. — *Th. Guilloz :* Objectif photophore pour la photographie endoscopique. — *Charles Garnier :* Recherche de la lipase dans les urines pathologiques. Dédoublement de la monobutyrine par l'urine ictérique.

— Archives de médecine et de pharmacie militaire (janvier 1903). — *Vaillard :* Au sujet de l'emploi du formol dans le traitement de l'hyperhidrose plantaire. — *Vialle :* Contribution à l'étude des contusions profondes de la poitrine par coup de pied de cheval. — *Cahieh :* Quelques remarques sur les myocèles, particulièrement sur la hernie du muscle jambier antérieur. — *Barillé :* Analyse chimique d'un nouveau poivre : le poivre de Kissi. — *Vidal* et *Delluc :* Les eaux thermales d'Aïn-el-Ouarka (extrême sud Oranais).

— (Février 1903). — *Lemoine :* Rapport du développement de la tuberculose pulmonaire dans l'armée avec la tuberculose pulmonaire familiale ou acquise avant l'incorporation. — *Iversenc Lahache:* Étude sur le beurre de coco épuré (végétaline). — *Papou :* Traitement des abcès froids par les injections modificatrices de l'eau oxygénée.

— (Mars 1903). — *Thooris :* Le champ d'épandage du camp de Sissonné. — *Fix* et *Gaillard :* Note sur quatre cas de perforations intestinales survenues au cours de la fièvre typhoïde, traités par la laparotomie et la suture de l'intestin. — *Hublé :* Une épidémie de fièvre typhoïde dans la garnison de Montélimar.

— (Avril 1903). — *Debrie :* Hospitalisation sur place des malades et blessés dans les régions alpines. — *Troussaint :* Note sur le pouvoir agglutinant du sérum des typhoïsants à l'égard du bacille d'Eberth et de leur propre sang. — *Baudoin :* Traitement des fractures de la rotule. Fracture ancienne datant de 10 mois. — *Schneider :* Ictère grave et sérothérapie.

— (Mai 1903). — *Georges :* Mortalité civile et militaire. — *Labanowski* et *Guichemerre :* Contribution à l'étude des luxations pathologiques dites « habituelles » de la rotule. — *Bichelonne :* Contribution à l'étude de l'étiologie de la tuberculose.

— L'Enseignement mathématique (15 mai 1903). — *G. Combebiae :* L'espace est-il euclidien? — *F. Kraft :* Équivalence du mouvement d'un système invariable à trois dimensions Σ qui passe d'une manière quelconque d'une position donnée Σ_1 à une autre position donnée Σ_2.

— Revue de mathématiques spéciales (juin 1903). — Note sur le calcul du nombre π. — Note sur la règle à calculs.

— Bulletin astronomique (juin 1903). — *Louis Fabry :* Note sur l'emploi de la machine à calculer et de la division centésimale de l'angle droit pour le calcul des éphémérides de planètes. — *H. Poincaré :* Sur un théorème général relatif aux marées. — *Borrelly :* Observations de planètes faites à Marseille. — *Rambaud* et *Sy :* Observations de comètes, faites à Alger. — *P. Chofardet :* Observations de la comète 1902 *b* faites à Besançon.

— Revue de médecine (juin 902). — *Gallavardin* et *Varay :* Étude sur le cancer secondaire du cerveau, du cervelet et de la moelle. — *Féré :* Hygiène du baiser. — *Escomel :* Les amygdales palatines et la luette chez les tuberculeux. — *Péhu :* De la nycturie dans les affections cardio-vasculaires. — *Bonnet :* Sur la lésion dite sténose congénitale de l'aorte dans la région de l'isthme. — *Carrière :* Étude thérapeutique et expérimentale sur la métabenzamidosemicarbazide (Cryogénine).

Publications nouvelles.

— L'histoire et la médecine dans l'art religieux. L'Église Saint-Géry de Cambrai, par *P. Peugniez*. — Un vol. in-8° de 138 pages avec 27 figures; Amiens, Yvert et Tellier. 1903.

— Préparation des produits chimiques par l'électrolyse, par *Karl Elbs*, professeur et directeur du laboratoire de physico-chimie et de chimie organique à l'Université de Giessen, traduit de l'allemand par *E. Leriche*. — Un vol. in-8° avec figures; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 4 francs.

Sous un petit volume, ce livre renferme un grand nombre d'exemples intéressants, dont l'ensemble donne une idée bien nette des ressources de l'électrolyse et fait bien ressortir la diversité des phénomènes qui peuvent être mis à contribution, suivant les conditions dans lesquelles elle s'opère.

Les grandes divisions de l'ouvrage sont les suivantes : Généralités. — Exemples tirés de la chimie minérale : A, anodes solubles ; B, anodes insolubles. — Exemples tirés de la chimie organique; A, Électrolyse des acides organiques; B, Procédés de réduction électrochimique; C, Procédés d'oxydation électrochimique.

— Photothérapie. La lumière, agent biologique et thérapeutique, par *A. Chatin* et *M. Carle*. — Un vol. in-8° avec 7 fig. de l'*Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire* ; Paris, Masson, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Ce livre est l'exposé succinct et pratique de nos connaissances sur la *thérapeutique par la lumière*, il s'adresse surtout aux praticiens qui voudront avoir quelques renseignements précis sur cette nouvelle branche de l'art de guérir. Il est divisé en quatre parties : dans la première, *Étude physique de la lumière*, les auteurs donnent quelques définitions des mots employés dans la suite de l'ouvrage, spectre solaire, ra-

diations, longueurs d'ondes, etc. La seconde partie, biologique et physiologique, étudie l'action de la lumière sur les plantes, les bactéries, les animaux et l'organisme humain ; la troisième partie est réservée à l'exposé des applications utiles des radiations à un petit nombre d'affections d'ordre interne avec les appareils récents utilisés, bains de lumière, bains de Dowsing, etc.

Dans la quatrième partie, les auteurs décrivent la vraie *méthode de Finsen*, avec ses applications au traitement de quelques affections cutanées, les appareils utilisés, avec reproduction photographique, la technique et enfin les résultats cliniques obtenus.

De plus, à la fin du volume, on trouve une bibliographie française et étrangère, comprenant à peu près tout ce qui a été écrit sur la photothérapie.

— L'Alcoolomanie (intoxication alcoolique latente). Son traitement par le sérum antiéthylique, par *Sapelier* et *Dromard*. — Un vol. in-16 de 208 pages: Paris, Doin, 1903. — Prix : 3 francs.

— Le lait. I : Les théories pasteuriennes appliquées à l'industrie laitière. II : Pasteurisation et stérilisation. III : Principales méthodes d'analyse. IV : Fraudes et falsifications, par *Henri de Rothschild*. — Une broch. in-16 de 90 pages ; Paris, Doin, 1903. — Prix : 1 fr. 50.

— El dique de San Roque. Consideraciones sobre la verdadera capacidad de su embalse, par *F. A. Soldano*. — Extrait de la *Revista tecnica* de Buenos-Aires. — Une broch. de 28 pages: 1902.

— Résultats de la rééducation dans le traitement des troubles du mouvement, par *Maurice Faure* (avec un résumé traduit en espagnol, portugais, anglais, allemand et italien). — Une broch. de 34 pages; Paris, Doin, 1903.

Enseignement, Congrès et Concours.

— Exposition internationale d'hygiène théorique et appliquée. — Le 30 août prochain s'ouvrira à Versailles, sous le patronage de la Municipalité, une *Exposition internationale d'hygiène*, accompagnée de Conférences démonstratives et d'un Congrès. Cette Exposition comprendra l'hygiène dans l'alimentation, le vêtement, l'habitation, le travail et l'éducation.

L'hygiène sociale y tiendra pour la première fois la place que son rôle lui assigne. Toutes les communications concernant la participation des dispensaires, sanatoriums, hôpitaux marins, sociétés anti-alcooliques, etc., doivent être adressées dans le plus bref délai à M. Tabary, secrétaire du Groupe II, à Paris, 11, Avenue Rapp.

Bulletin météorologique du 18 au 24 juillet 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*.)

DATES.	BAROMÈTRE À MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL À MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 18	750^{mm},4	18°,0	15°,4	24°,1	S.-S.-W. 3	6,6	Pluvieux.	2° P. du Midi ; 3° M. Mou. ; 4° Briançon ; 5° Hernosand.	30° C. Béarn; 43° Biskra : 36° Tun.; 35° La Calle; 34° Brin.
☉ 19	755^{mm},3	18°,5	11°,7	24°,6	W. 1	0,0	Assez beau.	0° P. du Midi; 3° M. Mou. ; 7° Puy-de-Dôme, Stornow.	33° I. Sang.;43° Tunis, Bisk.; 36° La Calle; 35° Brindisi.
☾ 20	758^{mm},8	17°,2	12°,9	23°,6	W. 2	10,8	Nuageux.	— 2° P. d. Midi ; 1° M. Mou. ; 4° M. Ventoux ; 5° Storn.	30° Nice; 42° Bisk.; 40° Brin.; 36° Lésina, Patras, Ath.
♂ 21	762^{mm},5	16°,9	12°,0	22°,9	W. 2	0,0	Nuageux.	0° M. Moun.; 3° M. Ventoux ; 5° M. Aigoual, Stornoway.	28° I. Sang.; 30° Biskra ; 36° Ath.; 35° Patras ; 32° Tunis.
☿ 22	758^{mm},9	18°,6	12°,7	23°,1	S.-W. 3	0,0	Nuageux.	1° M. Moun. ; 4° M. Ventoux: 6° M. Aig : 7° Bodo, Hapar.	31° Crois. ; 36° Aumale ; 35° Madrid, Athènes, Biskra.
♃ 23	751^{mm},0	18°,8	15°,4	24°,8	S. 3	10,6	Nuageux.	4° P. du Midi ; 7° Servance, Hernosand ; 8° Stornoway.	28° Nancy ; 46° Biskra ; 39° Aumale; 36° Tunis ; 31° Ath.
♀ 24 N. L.	756^{mm},8	16°,4	13°,1	21°,8	W. 3	0,3	Nuageux.	— 7° P. d. M.; — 2° M. Moun. ; 2° M. Ventoux ; 6° Hernos.	27° Nice; 35° Tunis; 31° Aum.; 32° Athènes; 31° Madrid.
Moyennes.	756^{mm},24	17°,77	13°,21	23°,56	Total	28,3			

Remarques. — La température moyenne est sensiblement égale à la normale corrigée 17°,8 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 73^{mm} au Mont Aigoual, 20^{mm} à Charleville, 54^{mm} à Helsingfors, 25^{mm} à Stockholm, 20^{mm} à Riga le 18 ; 39^{mm} à Biarritz, 32^{mm} à Servance, 25^{mm} à Besançon le 19 ; 26^{mm} à Biarritz, 72^{mm} à Francfort-sur-Mein, 29^{mm} à Carlsruhe le 20 ; 49^{mm} à Cracovie, 25^{mm} à Lemberg le 21 ; 37^{mm} à Er Hastellic, 26^{mm} à Lorient le 22 ; 44^{mm} à Gris-Nez, 39^{mm} à la Hève, 29^{mm} à Boulogne, 27^{mm} au Mont Aigoual, 26^{mm} à Dunkerque et à Belfort, 25^{mm} à Nantes, 24^{mm} à Servance, 22^{mm} au Mont Ventoux, 20^{mm} à Gap et à Marseille, 54^{mm} à Flessingue, 37^{mm} à Carlsruhe, 31^{mm} à Berne, 26^{mm} à Francfort-sur-Mein le 23 ; 40^{mm} à Moscou, 26^{mm} à Vienne, 21^{mm} à Francfort-sur-Mein le 24. — Orages à Biarritz, Mont Aigoual le 18 ; au Mont Aigoual le 19 ; à Lyon et à Paris le 20 ; à la Coubre et à Biarritz le 22 ; à Paris, Dunkerque, Cap Béarn, Perpignan, Titan, Mont Aigoual et tempête à Servance le 23. — Neige au Pic du Midi le 19.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 1er août à 0^{h}34^{m}10^{s} du soir. — L'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*, continue à étinceler à l'W. après le coucher du Soleil et atteint son point culminant à 2^{h}48^{m}38^{s} du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située au N. E. de l'*Épi* pendant la première moitié de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 5^{h}3^{m}11^{s} du soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brillant de la constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau*, ayant un éclat presque égal à celui de *Vénus* ; il est visible pendant les deux derniers tiers de la nuit et passe au méridien à 3^{h}1^{m}33^{s} du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire la constellation du *Capricorne* pendant presque toute la nuit et atteint son point culminant à 11^{h}55^{m}14^{s} du soir. — Conjonction de *Mercure* avec l'étoile 83 *Écrevisse* le 1er août ; de la Lune et de *Saturne* le 7.

L. B.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43625. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 6 | 4e SÉRIE — TOME XX | 8 AOUT 1903

064.

CONGRÈS SCIENTIFIQUES

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
(CONGRÈS D'ANGERS, 1903).

Discours de M. Ch. Bouhier,

Maire d'Angers.

Monsieur le Président,
Messieurs les Membres de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Il m'est particulièrement agréable, en vous saluant au nom de la cité angevine, de vous adresser, avec ses meilleurs souhaits de bienvenue, ses plus sincères et ses plus vifs remerciements.

Comme toutes les principales villes de France et d'Algérie où se sont tenus vos congrès antérieurs, Angers, depuis longtemps, ambitionnait votre visite; elle est aujourd'hui heureuse et fière de la recevoir et de vous offrir sa plus cordiale hospitalité.

Pour que cette hospitalité fût digne de vous, des illustres fondateurs de votre Société, et du but éminemment utile qu'elle poursuit avec tant de vaillance et d'énergie depuis plus de trente années, nous aurions souhaité que les finances municipales nous eussent permis de vous l'accorder plus large et plus généreuse.

C'est qu'en effet, parmi les nombreuses Sociétés laborieuses et fécondes en résultats, qui prospèrent et fleurissent dans notre pays, il n'en est pas qui soit plus active, plus puissante et qui brille d'un plus vif éclat que l'Association française pour l'avancement des sciences.

Prononcer le mot « science », c'est évoquer l'idée de l'ensemble des connaissances acquises par l'observation, aussi par la logique de l'esprit et ses intuitions, accumulées depuis la première apparition de l'homme sur la terre en vue de lui faire une existence plus sûre, plus forte, plus douce, meilleure à tous égards.

Pour ce résultat, que d'efforts et de travaux ont été accomplis !...

Aussi, à l'époque de civilisation très raffinée où nous sommes arrivés, la somme de ces connaissances est-elle incalculable.

C'est la gloire de l'homme, entraîné par le besoin inné de savoir, d'avoir su améliorer et perfectionner l'œuvre de la création. Jeté nu et faible sur le globe, il semble qu'on lui ait dit : « Je ne t'ai donné qu'une arme et un outil, l'intelligence; à elle d'explorer et de fouiller son domaine, d'en pénétrer les mystères, d'en reconnaître les forces et les richesses latentes, d'y conquérir une vie large et aussi heureuse que possible, en harmonie avec ses aspirations vers le vrai, le beau et le bon. » Et de génération en génération, une élite intellectuelle de chercheurs en toutes voies, les savants, orientés sur ce but : le mieux de l'humanité ! ont, et plus particulièrement depuis un siècle, arraché à la nature une partie étonnante de ses secrets; ils nous ont émerveillés en même temps qu'enrichis de leurs bienfaisantes découvertes.

Il ne peut donc y avoir d'œuvres plus utiles et plus dignes d'éloges et d'encouragements que celles dont l'objet est d'ajouter de nouvelles découvertes à celles de nos devanciers et de nous rapprocher chaque jour davantage de la réalisation de l'idéal humain.

C'est pourquoi on ne saurait trop applaudir à la pensée des hommes qui ont été les fondateurs de de l'Association française pour l'avancement des sciences. Leurs noms illustrés par leurs œuvres, appréciées des savants du monde entier, sont et méritent de demeurer gravés dans toutes les mémoires.

Claude Bernard, Paul Broca, A. Cornu, Delaunay, Ch. Friedel, A. de Quatrefages et Wurtz n'ont pas été seulement de glorieux apôtres de la science, mais ils ont été aussi de grands Français animés du plus pur et du plus ardent patriotisme.

Reportons-nous par la pensée à l'origine de votre Société : l'année terrible venait enfin de s'achever; vos fondateurs avaient dû assister avec d'autant plus d'angoisses aux catastrophes inouïes qui venaient de fondre sur la patrie, qu'ils avaient été plus impuissants à les prévenir et même à en atténuer les douloureuses conséquences. Étant de ceux dont

La douleur élargit les âmes qu'elle fend,

de suite la préoccupation de l'avenir s'imposa à leur esprit, et pour préserver les générations futures de nouveaux et semblables désastres, ils pensèrent ne pouvoir mieux faire que de se rejeter avec un plus complet abandon dans les bras de la science, et d'y entraîner avec eux le plus grand nombre d'hommes au cœur chaud, à l'intelligence ouverte et cultivée; et cela, sans faire entre eux la moindre distinction d'opinions, de situations sociales et même de nationalités.

Cette grande et noble pensée, en deçà comme au delà des frontières de notre pays, fut aussitôt comprise et acclamée.

Vous fûtes des premiers, monsieur le Président, et vous aussi, monsieur le Secrétaire du Conseil, à la saluer de votre adhésion sans réserve; et, depuis lors, par vos importants travaux scientifiques, par vos stimulants exemples et par votre activité infatigable et vraiment juvénile, vous avez largement contribué à son développement et à son succès.

L'Association française pour l'avancement des sciences est aujourd'hui forte et puissante. Partout où elle se présente, elle est assurée de grouper autour d'elle tous les hommes de haute culture intellectuelle et de réel mérite, et d'obtenir de leur part tous les concours qu'elle désire.

Nous n'en voulons pour preuve que ce qui s'est passé à Angers pour l'organisation de ce congrès, qu'en notre qualité de représentant de la Cité, nous avons le très grand honneur d'ouvrir en ce moment.

A l'appel de l'éminent secrétaire de votre Association, M. Gariel, l'âme des congrès précédents comme il l'est de celui-ci, tous nos concitoyens ont répondu avec empressement, rivalisant de zèle, d'entrain et d'ingéniosité, dans la collaboration qui leur a été demandée.

J'eusse été désireux de pouvoir payer à chacun d'eux le tribut de remerciements, de félicitations et d'éloges qui lui est dû. Mais leur nombre est tel que je me vois obligé de n'en désigner aucun, et en m'adressant à tous, de les prier d'accepter l'expression de la sincère et vive gratitude de la municipalité et de la population angevines tout entières.

Qu'il me soit, toutefois, permis de faire une exception. Malgré ses nombreuses et absorbantes occupations ordinaires, et n'écoutant que son amour pour la science, enrichie par lui d'une ingénieuse et précieuse découverte, M. Motais n'a pas hésité à assumer les laborieuses et difficiles fonctions de président de toutes les commissions d'organisation du congrès. Ce n'est pas, en effet, chose aisée que de grouper et mettre en mouvement chacune de ces commissions et de les faire toutes concourir avec ensemble au succès final. De l'aveu de tous, M. Motais a rempli cette tâche avec un réel mérite et une rare distinction; il a droit à toutes nos félicitations et à tous nos hommages.

Messieurs les Congressistes,

Dans une conférence que nous avons eu le très vif plaisir d'entendre et d'applaudir le 7 mars dernier, M. Gariel nous a appris que l'Association française avait déjà consacré des sommes considérables, près d'un demi-million, à soutenir et encourager les travaux scientifiques d'hommes studieux, riches d'idées, mais dépourvus des ressources pécuniaires suffisantes pour publier et répandre leurs œuvres. Beaucoup lui doivent d'avoir pu persévérer dans leurs études, et conquérir le rang élevé qu'ils occupent en ce moment dans le monde intellectuel et scientifique !

Mais n'est-ce pas encore un autre éminent service rendu à la science que d'organiser ces congrès annuels auxquels sont conviés la plupart des savants de notre pays et de l'étranger ? S'il est vrai, comme parfois nous l'avons entendu dire, qu'aucune de vos assises antérieures ne puisse se prévaloir de l'une de ces découvertes qui marquent une étape dans le progrès de l'humanité, c'est que de telles découvertes exigent, après de patientes et attentives observations dans le laboratoire, de longues méditations dans le silence du cabinet de travail. Qui pourrait cependant affirmer et soutenir que ces congrès n'ont pas eu fréquemment pour résultat d'inspirer une idée heureuse et féconde, ou d'imprimer à sa réalisation une puissante et décisive impulsion ?

Ce n'est pas le jour même où le grain est tombé en terre qu'il germe, et la moisson n'apparaît que

bien après les semailles. Ce grain, c'est un simple mot parfois inconsciemment recueilli en ces rencontres fécondes et qui, retenu dans la mémoire, prend vie et se développe d'abord sous forme d'une idée, puis arrive à devenir un grand fait nouveau et pratique sous l'effort de la pensée et du travail.

Faire parcourir et visiter les unes après les autres, par des hommes laborieux et éclairés, les principales régions de la France et de l'Algérie, les mettre ainsi à même de les bien comprendre, en leur facilitant l'étude sur place de leurs diverses constitutions géologiques, des mœurs de leurs habitants, des usages particuliers à chacune d'elles, de leur enchaînement historique ou de leur déviation; rapprocher chaque année pour quelques jours des savants de diverses nationalités; leur procurer le moyen de se connaître les uns les autres, de s'entretenir de leurs œuvres, de se communiquer leurs méthodes de travail et leurs opinions sur la plupart des questions scientifiques à l'ordre du jour, et leur inspirer par ce moyen le désir de continuer leurs relations et de correspondre entre eux, est-il possible de rien faire et même de rien imaginer de plus utile et de plus profitable?... Ces études en commun, ces entretiens verbaux ou écrits, ne sauraient, en effet, demeurer stériles. Fatalement ils doivent faire naître dans l'esprit bien préparé de ceux qui s'y livrent, des aperçus nouveaux et de nouvelles conceptions de nature à enfanter de sérieux et importants progrès.

Qui pourrait contester, au surplus, que partout où l'Association française a tenu ses congrès antérieurs ils n'aient eu pour effet, soit de créer, soit de ranimer des foyers scientifiques à rayonnement plus intense et plus étendu? Notre belle province de l'Anjou ne tardera pas à le constater.

Votre présence ici, messieurs les congressistes, est la preuve que vous connaissez et appréciez tous ces avantages. Veuillez prendre une large part des souhaits de bienvenue et des sentiments de vive gratitude qu'au nom de la Cité angevine nous avons exprimés aux membres de l'Association française.

Nous souhaitons que le trop court séjour que vous allez faire dans notre ville vous laisse une impression favorable, et vous suggère le désir de la revoir et de la mieux connaître. A tous égards, elle mérite votre particulière attention; j'ai eu l'occasion de le dire dans une autre circonstance : « Douée d'un esprit élevé, elle sait apprécier tout ce qui est vraiment utile et beau, et son cœur comprend et aime tous ceux qui ont consacré ou qui consacrent leur labeur et leur vie à réaliser ses aspirations. Plus peut-être que d'autres capitales de province, elle entend être et demeurer la ville des sciences, comme celle des lettres et des arts. »

Dans son enceinte, comme dans ses environs, vous rencontrerez un certain nombre de monuments dus à la grande architecture des siècles disparus, ramarquables au double point de vue artistique et historique. En étudiant l'organisation de sa vie actuelle, vous pourrez vous convaincre que, sans négliger de faire les efforts les plus louables pour se rendre digne de son glorieux passé, elle n'a garde de perdre de vue le présent, et de ne pas avoir à cœur de réaliser toutes les améliorations dues aux études et aux travaux scientifiques, si féconds de nos jours. Elle possède des industries en pleine prospérité dont quelques-unes, comme l'horticulture et l'arboriculture, sont connues et appréciées dans tous les pays du monde civilisé; elle encourage et répand l'enseignement à tous les degrés, de même que toutes les institutions de prévoyance et de bienfaisance; et aussi toutes les associations dont la noble et belle mission est de raffermir et de raviver le culte des sciences, des belles-lettres et des arts.

Mesdames, Messieurs,

Vous avez droit, vous aussi, à tous nos remerciements et à toute notre reconnaissance pour avoir accepté l'invitation qui vous a été faite d'assister à cette séance d'ouverture. Votre présence ici en souligne la haute signification et en rehausse l'éclat. En suivant avec assiduité les séances publiques du Congrès et ses excursions, les savantes et éloquentes communications qui doivent y être faites ne peuvent manquer de vous charmer en vous instruisant et de vous prouver aussi que nos appréciations élogieuses sur l'œuvre de l'Association française sont un insuffisant et incomplet hommage à son exceptionnel mérite.

M. ÉMILE LEVASSEUR,

Membre de l'Institut,
Président de l'Association.

Monsieur le Maire,
Monsieur le Président du Comité local,

J'ai éprouvé une vive satisfaction en écoutant l'exposé si clair, si complet que vous avez présenté l'un et l'autre de la réception que la ville d'Angers a décidé de faire au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, et j'ai été profondément touché des termes si bienveillants par lesquels vous avez caractérisé notre œuvre et affirmé votre sympathie personnelle et celle de vos concitoyens. Je vous en remercie de tout cœur en mon nom, au nom du bureau et au nom de tous les membres de l'Association et de ses invités ici présents.

En ce qui concerne la municipalité et le comité

local, installation pour le travail, fêtes et excursions pour le plaisir, tout a été préparé et réglé avec une prévoyance et une précision qui ne laissent rien à désirer. Vos discours sont une révélation pour l'assemblée de ce jour. Pour moi et pour notre secrétaire général, M. Gariel, ils ne le sont pas tout à fait, vous le savez; le Comité local nous avait, par l'organe de son président et de ses présidents de section, donné connaissance des préparatifs dans la séance que j'ai eu l'honneur de présider au mois de juin. Nous vous en avons fait alors compliment, et M. Gariel, dont le dévouement et l'expérience consommée font un juge excellent en cette matière, vous a déclaré que ces préparatifs étaient au nombre des plus précis qu'il ait connus depuis trente ans, et j'ai ajouté qu'une bonne organisation étant une condition essentielle pour un bon travail, vous nous donniez un gage précieux du succès de la session.

Je réitère aujourd'hui devant cette assemblée le même compliment, et j'adresse l'expression de notre gratitude à vous, monsieur le maire, au conseil municipal et au conseil général, au comité local, à ses cinq présidents d'honneur, à vous, monsieur le président, dont les multiples difficultés du groupement et de la conciliation n'ont pas lassé le zèle ni fait dévier le sens droit, à ses vice-présidents, aux présidents de section, à son trésorier, à ses membres, et particulièrement au rédacteur en chef et aux collaborateurs de l'important ouvrage qui, sous le titre d'*Angers et l'Anjou*, n'aura pas seulement un intérêt de circonstance pour les congressistes, mais restera un monument historique d'une érudition solide et variée, précieux pour les Angevins eux-mêmes, résumant leur passé et servant de borne militaire sur la route des âges pour marquer l'état de la province au commencement du xxe siècle.

Aux remerciements que notre reconnaissance adresse aux hommes qui ont eu le mérite de préparer le Congrès, j'ajoute les remerciements qui sont dus à ceux qui ont fait connaître au public ces préparatifs, je veux dire à la presse angevine. Les termes bienveillants par lesquels elle a rendu compte de notre séance du 23 juin sont un garant de l'intérêt qu'elle prend à notre œuvre, qui est une œuvre nationale, et me donnent confiance qu'elle nous conservera cet intérêt durant les travaux de la session.

300. Le Salariat.

Messieurs et Mesdames,

Il existe un usage dont l'origine remonte aux premières années de notre institution : c'est que le président expose une question d'ordre scientifique dans son discours d'ouverture. A cet usage, nous devons des mémoires qui marquent dans l'histoire de la science. Je cite, presque au hasard, ceux de Quatrefages, de Wurtz, de Broca, de Mascart; j'en pourrais nommer bien d'autres jusqu'au plus récent, celui de M. Carpentier sur la télégraphie sans fil, dont le souvenir est encore présent à notre mémoire. Nous garderons ce souvenir, ainsi que celui de la bonne grâce, toute de cordiale camaraderie, avec laquelle il a présidé, et que la présence des deux personnes qui l'accompagnaient a contribué à rendre familiale et plus charmante.

Je ne manquerai pas à l'usage. Mais, tandis que les savants qui étudient les sciences de la nature avancent de découverte en découverte sur un terrain ferme et délimité où ils peuvent fixer les étapes presque continues du progrès, ceux qui ont pris pour sujet l'homme social explorent un domaine dont les limites sont incertaines et qui est divers et mouvant, parce que la liberté de l'homme, tout en étant soumise à des lois, n'est pas emprisonnée comme la matière dans des cadres aussi inflexibles. Or c'est seulement sur ce domaine que je puis hasarder devant vous une exploration, et il se trouve que j'ai choisi une des questions économiques qui soulèvent de notre temps les plus vives controverses dans la science et dans la politique, le *salariat*.

Je ne l'ai pas fait assurément sans avoir conscience de la difficulté. Je l'ai fait ayant en tête un dessein : celui d'apporter quelque clarté dans la position d'un problème complexe par lui-même, obscur même, je le veux bien, mais obscurci aussi de part et d'autre par des intérêts et par des préjugés de classe.

Le salaire a fourni la matière de centaines de volumes, sans compter les milliers de feuilles volantes qui en traitent journellement dans les pays civilisés. Je ne vous engagerai pas dans le dédale d'une érudition qui ne serait pas de mise ici; je me bornerai à toucher trois points :

Quelles causes déterminent le taux des salaires?

La moyenne du salaire normal et celle du salaire réel ont-elles augmenté?

Le salariat est-il une forme passagère de l'organisation du travail?

Donc mon oraison sera en trois parties. La scolastique du xve siècle aimait ces divisions tranchées : je n'y répugne pas dans un exposé dogmatique.

I

Premier point. — Adam Smith, qu'on considère à juste titre comme étant, après les physiocrates, le père de la science économique, déclarait qu'il « est de toute nécessité qu'un homme vive de son travail, que son salaire suffise à sa subsistance », et même

au delà, au double, pensait-il, afin que la famille ouvrière puisse subsister; il ajoutait que la demande croissante de bras conduisait à un accroissement du salaire, que cette demande ne pouvait se produire qu'à proportion de « l'accroissement des fonds destinés à payer les salaires », et il concluait que « ce n'est pas l'étendue actuelle de la richesse nationale, mais son progrès continuel qui donne lieu à une hausse dans les salaires ». Considérations judicieuses, mais par lesquelles A. Smith ne prétendait pourtant pas mettre en forme dogmatique toutes les données du problème.

Après lui, Ricardo, établissant une distinction contestable à laquelle je ne m'arrête pas entre le salaire naturel et le salaire courant, disait que « le prix naturel du travail dépend du prix des subsistances et de celui des choses nécessaires, utiles à l'entretien de l'ouvrier et de sa famille » : proposition que J.-B. Say reprit, mais en l'appliquant surtout aux industries dont l'exercice ne requiert pas une habileté professionnelle : « Le salaire, dit-il, n'est que juste ce qu'il faut pour vivre et élever une famille. » John Stuart Mill, à la suite de Mac Culloch, a insisté sur le rapport qui s'établit entre le capital engagé dans l'industrie et le nombre des ouvriers : c'est ce qu'on appelle le « fonds des salaires ».

Cobden, s'attachant surtout à la concurrence des personnes qui offrent et demandent du travail, formulait une définition humoristique souvent citée : « quand deux ouvriers courent après un patron, les salaires baissent ; quand deux patrons courent après un ouvrier, les salaires haussent ».

Deux économistes américains, protestant contre la théorie du fonds des salaires, Carey et Walker, ont fait de la productivité du travail la règle suprême. M. Paul Leroy-Beaulieu est du même avis; il s'exprime ainsi, dans son *Traité d'économie politique*, publié il y a sept ans : « Sans prétendre établir une formule qui s'appliquerait d'une matière mathématique à tous les cas, on peut affirmer qu'en tout genre de travail, le salaire tend à se régler sur la productivité du travail de l'ouvrier. »

L'Allemand Lassalle s'était emparé, il y a une quarantaine d'années, de la proposition de Ricardo, dont il trouvait le germe dans un texte de Turgot, pour poser comme un axiome sa loi d'airain, c'est-à-dire une inéluctable fatalité qui, en vertu de la concurrence des salariés croissant avec l'accroissement de la population, déprimerait le salaire jusqu'au minimum des frais d'entretien de la famille ouvrière.

Nombre d'autres essais dont l'énumération serait fastidieuse ont été tentés en vue de définir la loi du salaire.

La diversité de ceux que je viens de rappeler suffit pour prouver la difficulté du problème. Quand on les examine attentivement, on s'aperçoit qu'elles sont moins fausses qu'incomplètes. Les premiers observateurs, en effet, paraissent avoir regardé, pour la plupart, le phénomène avec une lunette qui n'embrassait pas le champ entier et s'être trop préoccupés de ramener tous les cas à une cause unique et universelle, qui au fonds des salaires, qui au nombre des concurrents, qui à la productivité du travail.

Le fonds des salaires, théorie surannée, dit-on. — Sans doute. C'est pourquoi je ne saurais approuver les auteurs qui la citent encore de nos jours comme étant la doctrine classique et qui en font ensuite aisément la critique avec la volonté de conclure de là à l'impuissance de la science économique. Il est certain qu'il n'existe pas un fonds spécial, préalablement affecté au salaire, qui se partage chaque année entre les salariés, par portions inégales, sans que la somme de tous les salaires réunis puisse en excéder le montant. Mais il est certain aussi, d'une part, que le salaire est presque toujours avancé par le capital, sauf pour l'entrepreneur à en récupérer postérieurement la valeur par la vente du produit, et, d'autre part, qu'une industrie qui dispose de beaucoup de capitaux imprime au salaire une tendance à la hausse par l'appel de bras qu'elle fait et par la facilité qu'elle a de les bien rémunérer.

Quant à la concurrence, nul ne nie l'influence qu'exerce un grand nombre de travailleurs offrant leurs bras sans qu'une demande plus forte les ait attirés et la dépression de salaire qui en résulte d'ordinaire. Mais, quand les ouvriers affluent parce que le travail est abondant, le résultat est tout différent; car c'est dans les régions où ils se pressent en masse que la statistique constate le plus souvent un taux élevé du salaire moyen : ils ont été attirés par cette élévation même.

L'émigration des campagnes dont se plaignent les cultivateurs et parfois les moralistes, a pour cause principale l'attraction des hauts salaires — j'entends salaire nominal, nous parlerons tout à l'heure du salaire réel — et pour conséquence l'agglomération dans les régions de hauts salaires.

Nul ne nie non plus qu'il y ait un rapport étroit entre le prix de la journée de travail et le prix de la vie; mais, si l'on entend par là le coût strict de la nourriture et d'un minimum d'entretien, combien de catégories de salariés sont au-dessus de cet infime niveau? Et ce niveau lui-même, au-dessous duquel il y a pour la famille ouvrière pénurie et souffrance, ne se déplace-t-il pas avec la civilisation? Est-il le même pour l'Américain des États-Unis que pour le Français, pour le Français que pour le Russe, pour l'Anglais que pour l'Hindou, pour le journalier de l'Anjou du XVIIIe siècle que pour celui du XXe? De

combien, en effet, ne s'est-il pas élevé au XIXe siècle? Nous le dirons tout à l'heure.

Le coût de la vie ne saurait donc être adopté comme la déterminante absolue du salaire. C'est, au contraire, plutôt le salaire qui détermine la somme des dépenses de l'ouvrier et sa manière de vivre. En quoi d'ailleurs l'ouvrier ne diffère pas du bourgeois; chacun vit de son revenu et, à moins d'être avare ou prodigue, règle son train de vie sur ses ressources. Les socialistes, d'ailleurs, ne font plus montre de la loi d'airain autant que jadis; c'est une arme rouillée qu'il faut mettre au rebut, disait Liebnecht dans un congrès.

La productivité de l'ouvrier me paraît être non la seule cause, mais une des causes principales de la détermination du salaire.

Les entrepreneurs payent plus cher l'ouvrier habile que l'ouvrier débutant ou médiocre et ils trouvent ordinairement profit à embaucher le premier plutôt que le second. Le coût de production d'une marchandise est la résultante du travail combiné de l'entrepreneur et de l'ouvrier mettant en œuvre le capital (matière, outillage et frais généraux). Si le produit obtenu avec le concours du bon ouvrier est vendu 120 au lieu de 100, ou ne coûte que 80, n'est-il pas juste que cet ouvrier ait sa part de la différence et le patron n'a-t-il pas intérêt à la lui offrir d'avance pour obtenir sa collaboration? Tel employé dans un magasin ou dans un bureau gagne le double de son voisin et la valeur du service rendu au patron justifie le traitement.

Souvent la différence est due moins à l'habileté personnelle du travailleur qu'à l'outillage ou à l'organisation de l'atelier. Au XIXe siècle, les machines ont opéré une révolution dans l'assiette des salaires de la grande industrie, une des plus grandes révolutions qui se soient jamais produites dans l'organisation du travail, et ont changé le niveau du salaire. J'ai employé maintes fois au Conservatoire des Arts et Métiers, pour expliquer cette révolution, l'exemple que voici et que j'appelle le « Paradoxe économique » :

Je suppose un fabricant de calicot vendant aujourd'hui sa marchandise moins cher que jadis, quoique tous les éléments de la production lui reviennent plus cher : matière première (c'est une supposition: car le coton en laine n'a pas augmenté), intérêt et amortissement d'un capital plus considérable, journée de l'ouvrier; cependant il réalise en fin d'année un plus gros bénéfice. L'explication de ce paradoxe est simple : c'est que le tisseur avec la mécanique fait, dans le même temps, cinq fois plus d'ouvrage qu'avec le métier à bras.

J'ajoute que l'exemple théorique reste bien en deçà de la réalité ; car, à ma demande, M. Imbs, professeur de tissage au Conservatoire des Arts et Métiers, a calculé que le tisserand de calicot produisait à la main 6 mètres dans sa journée, et que le tisserand conduisant trois métiers mécaniques en produit 108. Aux États-Unis, avec le métier Northrop, il peut atteindre 300 mètres et plus.

Si l'on payait aujourd'hui à la tâche le mètre de fil de coton fabriqué au métier continu au prix qu'il coûtait au temps du rouet, la fileuse aurait des journées magnifiques. En fait, c'est surtout le prix de vente de la marchandise qui, sous la pression de la concurrence, a baissé et cela au profit des consommateurs, ouvriers ou autres; mais en même temps le niveau des salaires a monté et c'est la productivité qui a été, dans ce cas, la cause prédominante.

Il est vrai que tout perfectionnement de l'outillage n'opère pas de la même manière. Ainsi on remarque qu'en France, dans les fabriques de sucre, le salaire est resté à peu près stationnaire malgré le perfectionnement qu'a apporté le procédé de la diffusion; c'est que les appareils chimiques font tout le travail sans que l'ouvrier ait plus d'habileté à déployer. On ne saurait donc prétendre que la productivité soit la cause unique de l'augmentation des salaires au XIXe siècle.

En voici une preuve tirée de l'expérience de la vie de famille. Les gages des domestiques ont doublé dans la plupart des villes de France depuis soixante ans. Cependant on ne dira pas que leur productivité ait augmenté. Si des inventions les ont secondés en amenant automatiquement la lumière et l'eau, c'est en les affranchissant d'une partie de leur besogne. La raison principale de l'accroissement de leur salaire est le progrès général de la richesse; ils demandent plus d'argent parce que leurs services sont plus demandés et nous sommes, plus ou moins spontanément, portés à les payer davantage. En général, les services personnels, quels qu'ils soient, depuis la cuisine jusqu'à la médecine et à l'enseignement, sont plus fortement rémunérés qu'ils ne l'étaient jadis.

La France est beaucoup plus riche aujourd'hui qu'elle n'était au XVIIIe siècle. Ce n'est pas qu'elle jouisse sous ce rapport d'un privilège exclusif; tous les peuples civilisés sont devenus plus riches, grâce à la science qui a donné à l'industrie une immense puissance sur les forces de la nature pour les tourner à notre usage et pour façonner la matière et grâce à l'accumulation de capitaux qui permet de réaliser en grand les inventions de la science.

L'accroissement de richesse ne s'est pas fait par un mouvement uniforme d'année en année depuis cent ans, ni par un avancement parallèle de toutes les catégories de revenu. Il y a eu des élans fortunés, comme il y a eu des temps d'arrêt et des groupes

attardés, même des reculs. La marche vers le progrès apparaît comme une mêlée confuse ; néanmoins le philosophe y discerne des lignes directrices, diverses sans doute, contraires même parfois. Je pourrais prendre des exemples parmi nous ; j'aime mieux en chercher un en Angleterre. Quoique le revenu des propriétaires fonciers ait subi dans ce pays une très forte diminution depuis trente ans, cependant le salaire des ouvriers agricoles est aujourd'hui, malgré des fluctuations saisonnières, un peu plus élevé (environ 14 schellings et demi par semaine en 1902) qu'il n'était en 1870. On ne peut attribuer ce fait à la productivité, puisque la rente foncière du propriétaire est amoindrie et que le fermier, quoique ayant renforcé l'intensité de sa culture, tire moins d'argent de ses récoltes. Le salaire agricole n'était de 9 sch. 3 d. en 1854, alors que le blé était vendu 38 schellings et demi le quarter, tandis qu'aujourd'hui le blé ne vaut que 28 schellings et cependant le salaire dépasse 14 schellings. Force est de s'en référer à l'état général de richesse de l'Angleterre et de demander à la théorie des vases communiquants une explication approximative de la réaction du salaire urbain sur le salaire rural.

J'aurais besoin, pour vous donner une idée claire du sujet, de prolonger cette démonstration. Je regrette de ne pouvoir le faire et je me résume en disant que je n'ai cessé depuis longtemps de signaler la pluralité des causes de ces variations du taux du salaire : 1° productivité du travail et qualités personnelles du travailleur ; 2° coût de la vie de la famille ouvrière ; 3° état général de la richesse du pays et abondance spéciale du capital dans chaque industrie ; 4° concurrence des ouvriers et concurrence des patrons ; 5° institutions politiques et coutumes.

Je ne puis me dispenser de dire quelques mots de ces deux dernières causes dont je n'ai pas encore parlé.

Quel est le salaire en tel lieu, dans tel atelier ? demande-t-on. — Réponse : Tant ! — La plupart des ouvriers et des patrons n'en demandent pas davantage : ils acceptent la coutume. Souvent c'est la réponse à cette question qui détermine l'immigration ouvrière ou la fondation d'un établissement industriel dans une localité. On objectera avec raison que le taux coutumier s'est formé en vertu des causes que nous énumérions à l'instant. Assurément ; mais, une fois produit, l'effet devient cause et maintient quelque temps par la force d'inertie le salaire à un taux qui ne répond plus précisément aux conditions économiques. C'est pourquoi le salaire, tout en étant variable, l'est moins que le prix des marchandises, surtout des marchandises en gros.

Les institutions peuvent modifier la résultante des causes naturelles. Sous le régime des communautés d'arts et métiers, en France et dans les autres pays où ce régime était en vigueur, les ouvriers étaient dans un état de subordination qui faisait obstacle à l'élévation des salaires (1). Les lois contre les coalitions ont eu un effet analogue. La formation des Trade-unions en Angleterre et aux États-Unis, des Gewerbevereine en Allemagne, des syndicats ouvriers en France, a, au contraire, donné aux ouvriers associés la force de résistance de la collectivité. Les unionistes d'Amérique attribuent volontiers toutes les augmentations de salaires obtenues depuis une trentaine d'années à l'effort de leurs associations. En quoi ils se vantent trop. Il ne dépend pas de la volonté d'un syndicat de faire monter à son gré le taux du salaire, lequel est régi par des causes plus puissantes ; mais il peut dépendre de son intervention d'obtenir ce qui est possible et ce que des demandes individuelles n'auraient pas réussi à conquérir. Walker, dans son ouvrage *The Wages question*, établit que l'ouvrier a un droit sur le produit, mais qu'il en perd le bénéfice s'il ne sait pas le réclamer.

Les cinq grandes causes que nous avons énumérées et qui se décomposent elles-mêmes en un plus grand nombre de causes agissent presque toujours plusieurs ensemble. Il faut, je pense, renoncer à la poursuite d'une cause spéciale, unique, quelque attrait qu'elle ait pour un esprit philosophique. Le taux du salaire, variable suivant le lieu, le temps, la profession, la catégorie de travailleurs, est une résultante. Il en est d'ailleurs ainsi de la plupart des phénomènes qui sont enveloppés dans une complexité de la vie sociale.

On s'élève toutefois à la conception d'une cause primordiale quand on embrasse la généralité des échanges, qu'ils consistent en services personnels ou en objets matériels ; cette cause c'est la loi de l'offre et de la demande. Je sais bien que cette loi est prise en pitié par les uns qui la traitent de formule vide de sens et qu'elle soulève l'indignation des autres qui ne tolèrent pas qu'on l'applique à la rémunération du travailleur. Il n'est pourtant pas moins réel que le taux d'un salaire est fixé, comme le prix d'une marchandise, précisément au point où s'établit l'équation entre l'offre et la demande. Mais quels sont les poids qui pèsent d'un côté et de l'autre pour amener les deux plateaux de la balance en équi-

(1) Voici un exemple de la différence que les institutions de l'état social et le coût de la vie peuvent produire dans le salaire pour le même genre de production. Un article de M. Paul Dreyfus dans l'*Economiste Français* du 27 juin 1903, fait savoir que la journée du mineur au Yucon valut 32 fr. 70 (20 francs en argent et 12 fr. 70 en nourriture) et celle d'un mineur de Sibérie 4 fr. 77 (3 fr. 60 en argent et 1 fr. 17 en nourriture).

libre horizontal ? Ce sont les causes spéciales que je viens d'énumérer.

Voilà le premier point de mon discours.

II

J'aborde le second point. Le salaire a-t-il augmenté ? Les témoignages, de prime abord, paraissent discordants. Sismondi, dans les *Nouveaux principes d'économie politique* qu'il a publiés sous la Restauration, a consacré un chapitre à démontrer que « le premier effet de la concurrence a été de faire baisser les salaires et de faire croître en même temps le nombre des ouvriers », thèse qu'il n'a pas appuyée d'ailleurs suffisamment sur des faits et sur des statistiques. Bien des écrivains l'ont reprise après lui. Karl Marx, à l'époque du second Empire, a dressé dans *Das Kapital* un réquisitoire contre l'industrialisme et le capitalisme. Comme Sismondi, il prenait ses exemples en Angleterre, où il était réfugié. Il instruisait surtout le procès de la machine et de la division du travail, qui sont caractéristiques de la manufacture, et il accusait la machine d'asservir l'ouvrier et d'abaisser la moyenne des salaires en rendant inutile la valeur personnelle. « Donc, dit-il, dès que le maniement de l'outil échoit à la machine, la valeur d'échange de la force du travail s'évanouit en même temps que sa valeur d'usage. L'ouvrier, comme un assignat démonétisé, n'a plus de cours... Là où la marche conquérante de la machine progresse lentement, elle afflige de la misère chronique les rangs des ouvriers forcés de lui faire concurrence ; là où elle est rapide, la misère devient aiguë et fait des ravages terribles. » Les socialistes ont abondé dans le sens de Karl Marx, moins cependant aujourd'hui où les faits sont un peu mieux connus qu'au début.

En réalité, les faits disent autre chose et la logique conseille de ne pas conclure hâtivement du particulier au général. Or il est vrai que dans une industrie dont s'empare la machine, le travail à la main qui lutte contre la transformation est réduit par le progrès même à une condition pénible, parfois même extrêmement lamentable, comme l'ont été jadis les fileurs et les tisseurs des Flandres. Il n'est pas vrai que la machine annule la valeur personnelle de l'homme, puisque les salaires des ateliers de construction de machines figurent parmi les plus élevés dans les statistiques, et puisque les pays qui emploient le plus de machines sont aussi ceux qui figurent dans les premiers rangs sur les listes comparatives de salaires.

Dans tous les temps, l'échelle des salaires est très étendue ; nous avons énuméré les causes de cette diversité. Dans tous les temps, lorsqu'on porte le regard seulement sur les plus bas degrés, on a des spectacles qui serrent le cœur, on voit des misères navrantes, des familles auxquelles un labeur écrasant procure à peine du pain et qui ne sont logées et vêtues que par la charité. Disons en passant que c'est moins dans la manufacture que dans l'atelier domestique, celui de la veuve par exemple, que l'on découvre ces abîmes d'indigence : c'est au foyer du pauvre que sévit le « Sweating system ». Il est utile de dévoiler ces mystères afin de provoquer l'étude des remèdes ; mais il serait injuste de les présenter comme l'image fidèle de la condition de la classe ouvrière.

Qui compare l'ensemble de l'échelle dans le passé et dans le présent, reconnaît aisément, s'il est quelque peu instruit dans la matière et sincère, que les degrés infimes étaient encore plus bas autrefois, qu'aujourd'hui non seulement les sommets sont plus hauts, mais que le niveau moyen est sensiblement supérieur. Il est vrai que les générations des siècles passés éprouvaient moins amèrement que la nôtre le sentiment de cette infériorité.

Il n'y a pas progression continue et nécessaire du salaire. L'histoire économique nous fait connaître des périodes de stagnation, des périodes d'augmentation, des périodes de rétrogradation, et dans ces périodes chaque profession a son allure particulière ; on le voit quand on essaie de tracer les courbes. Ce que l'histoire qualifie de moyenne des salaires n'est pas, jusqu'ici, sauf de rares exceptions, une véritable moyenne régulièrement calculée, c'est une estimation approximative de la résultante des courbes.

Il faut la prendre telle qu'elle est, puisque nous n'avons pas mieux. En écrivant l'*Histoire des classes ouvrières en France*, je me suis appliqué à suivre la marche du salaire. Sans remonter dans cet exposé jusqu'aux temps antérieurs à la Révolution, je puis dire que j'ai trouvé, comme moyenne probable, en premier lieu, de très légères augmentations pendant le premier Empire, la Restauration et le règne de Louis-Philippe ; en second lieu, une augmentation rapide et très notable sous le second Empire ; enfin, sous la troisième République, une augmentation sensible jusque vers 1880 et beaucoup moins sensible depuis une vingtaine d'années.

Pour préciser mon affirmation, des chiffres sont nécessaires. Permettez-moi d'en citer quelques-uns que j'emprunte autant que possible à des documents officiels.

L'enquête décennale du ministère de l'Agriculture en 1852 fixait à 1 fr. 41 le salaire moyen de l'ouvrier agricole. La dernière publication de ce genre, celle de 1892, donne 2 fr. 04.

Le ministère du Commerce a, pendant trente-cinq ans, publié des tableaux de salaires. En 1853, les ouvriers de la petite industrie gagnaient à Paris

3 fr. 81 en moyenne et les ouvrières 2 fr. 12; en province 2 fr. 06 et 1 fr. 07. Les mêmes catégories figurent dans les tableaux de 1887 pour 3 fr. 99 et 2 fr. 90 à Paris; pour 3 fr. 43 et 1 fr. 80 en province.

Nous possédons des renseignements plus précis pour les ouvriers du bâtiment à Paris. Or les charpentiers gagnaient 3 fr. 25 en 1820 et 8 francs en 1890, les menuisiers 3 fr. 25 et 7 francs; même changement pour toutes les professions du groupe.

La statistique de l'industrie minérale, qui fournit avec une exactitude suffisante les salaires, donne comme gain annuel de l'ouvrier dans les mines de houille 561 francs en 1852 et 1 161 francs en 1895.

Dans l'ouvrage sur *la Population française* que j'ai publié il y a une dizaine d'années, je termine ainsi le chapitre relatif aux salaires : « Le doublement du salaire en France depuis une soixantaine d'années est une moyenne qui résulte des chiffres que nous avons recueillis; nous la croyons à peu près exacte. Comme toutes les moyennes, elle peut être contestée. Il est facile de lui opposer des cas particuliers qui soient en désaccord avec elle... L'écart des extrêmes n'infirme pas la moyenne quand elle est fondée sur la majorité des cas (1). »

Quelques années plus tard, une enquête de l'Office du travail, qui a porté sur 471 000 personnes et qui remplit quatre volumes, a fixé la moyenne (département de la Seine non compris) à 2 fr. 07 pour les ouvriers et 1 fr. 02 pour les ouvrières en 1840-1845, et à 4 fr. 50 et 2 fr. 20 en 1891-1893, taux calculé sur dix heures et demie de travail. Dans le département de la Seine, le salaire est plus fort : 3 fr. 50 environ en 1840-1845 et 6 fr. 15 en 1891-1893 pour les hommes, 1 fr. 55 et 3 francs pour les femmes.

On signale encore une certaine augmentation dans les vingt dernières années. A l'Exposition universelle de 1900, un tableau graphique de l'Office du travail présentait une gradation de l'indice du salaire allant de 56 en 1853 à 98 en 1880, à 100 en 1892 et à 103 en 1900 (2). Plus récemment, l'Office du travail, prenant pour indice fondamental le salaire en 1901 figuré par 100, a obtenu par le calcul la gradation suivante, résultant d'observations recueillies principalement dans les chefs-lieux de département : 50 en 1853, 75 en 1874, 95 en 1892, 97 en 1896, 100 en 1901 (3).

(1) *La Population française*, t. III, p. 97.

(2) Voici les indices de ce tableau : en 1806, 46; en 1821-1833, 49; en 1840-1845, 53; en 1856, 61; en 1860-1865, 70; en 1873, 75; en 1880, 98; en 1892, 100; en 1900, 103.

(3) *Office du travail. Bordereaux de salaires pour diverses catégories d'ouvriers en 1900 et 1901*, 1 vol., 1902, page x. Dans le bâtiment à Paris, cette statistique signale (p. vii), depuis 1880, six professions dont le salaire a augmenté et cinq pour lesquelles il est resté stationnaire.

Il existe dans les archives de la Chambre des députés un document très intéressant : c'est l'enquête sur le salaire et sur la condition des classes ouvrières à laquelle, sur l'ordre de l'Assemblée constituante, des commissions cantonales ont procédé en 1848. Elle remplit une longue série de cartons. Les économistes en ont fait peu usage jusqu'ici; j'en donne des extraits dans le second volume de l'*Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France depuis 1789* (1). Sur un millier de cas que j'ai recueillis pour chaque sexe, j'ai trouvé une moyenne d'environ 2 fr. 10 pour les hommes et 1 fr. 30 pour les femmes; cette moyenne concorde assez bien avec celle qu'a donnée pour 1840-1845 l'Office du travail.

Pour le département de Maine-et-Loire, j'ai trouvé environ 1 fr. 54 pour les hommes, 76 centimes pour les femmes, 55 centimes pour les enfants. Vous jugerez, messieurs les Angevins, de la différence de ces salaires avec les salaires actuels, lesquels toutefois sont très divers, je le sais, selon les cas, comme partout; je pense que vous n'estimerez pas que la moyenne générale contredise le doublement que j'ai indiqué comme approximation (2).

Le mouvement ascendant des salaires n'est pas particulier à la France. En Angleterre, d'après les économistes les plus autorisés, entre autres sir Giffen, le salaire a augmenté, il a au moins doublé de 1835 à 1898; j'ai dit que le salaire agricole, malgré la baisse du prix du blé, s'y était élevé de 50 p. 100 dans la seconde moitié du XIXe siècle (3).

En Italie, en Allemagne, en Belgique (4), on a constaté une augmentation. Aux États-Unis une grande enquête sénatoriale a établi que le salaire, qui est à peu près le double du salaire français, a pro-

(1) Ce volume est sous presse (août 1903). Le premier a paru en juin 1903.

(2) D'après des renseignements que M. Motais a bien voulu, sur ma demande, recueillir auprès de manufacturiers de la contrée, les tisseurs à la mécanique gagnent 3 à 4 francs à Cholet, les tisserands à la main, dans l'article lainage, au plus 2 fr. 55 (ce sont presque tous des hommes âgés), et dans l'article mouchoir, 1 fr. 50 (ce sont en général des femmes); les manœuvres dans l'horticulture, 2 fr. 50 en hiver (huit à neuf heures de travail), et 3 francs en été (douze heures de travail); les ouvriers, 3 francs. Les ouvriers tailleurs spéciaux travaillant à domicile gagnent en moyenne 6 francs, mais ils subissent deux mortes-saisons; les pompiers, 5 francs. Le salaire des bons coupeurs s'élève, en moyenne, à 10 francs; dans la confection, le salaire est de 4 francs à 4 fr. 50 pour les hommes et de 2 fr. 50 pour les femmes travaillant à la machine à coudre; il y a pour cette catégorie de travailleurs peu de mortes-saisons. Les couturières ont beaucoup de peine à gagner 2 francs.

(3) Voir dans *Journal of the Royal statistical Society*, june 1903, l'article de M. A. Wilson Fox, *Agricultural wages in England and Wales during the last fifty years.*

(4) En Belgique, par exemple, le gain annuel des ouvriers mineurs qui était de 483 francs en 1831-1840, de 496 en 1841-1850, s'est élevé à 671 en 1851-1860, à 1 013 en 1861-1870. Il a baissé à 918 francs en 1881-1890, et s'est relevé à 1 055 francs en 1890-1900.

gressé en moyenne dans la proportion de 100 à 161 entre les années 1860 et 1891.

L'enquête française et plusieurs enquêtes étrangères ont prouvé que l'augmentation s'est produite dans l'industrie manufacturière plutôt que dans l'industrie domestique où l'on rencontre en général les salaires les plus bas ; j'en pourrais citer des exemples dans l'Anjou. Il est donc injuste d'accuser la manufacture de déprimer le salaire.

L'augmentation est un fait indéniable. Il faut renvoyer à l'étude ceux qui le contesteraient encore : les documents ne leur manqueront pas.

Soit, dira-t-on, mais c'est une moyenne ; or qu'importe votre moyenne à ceux qui, plongés bien au-dessous, meurent de faim? Je reconnais la force de l'argument et je suis prêt à étudier avec ceux qui l'objectent à la statistique, les moyens de relever les bas salaires. Mais l'une des fonctions de la statistique est de condenser en moyennes la multiplicité des observations qu'elle enregistre afin de donner la notion moyenne, qui est en même temps la plus générale, d'une série de faits; elle éclaire ainsi mieux que l'optimisme qui dirait : « tels ouvriers gagnent 10 francs et plus, de quoi la classe ouvrière se plaint-elle? » ou que le pessimisme qui montrerait une pauvre femme gagnant 10 sous par jour avec son aiguille et qui en conclurait que le capitalisme opprime toute la classe ouvrière.

Eh bien, nous acceptons votre moyenne, me répondra-t-on peut-être; mais l'accroissement fût-il de 100 pour 100, prouve-t-il que l'ouvrier soit dans une situation meilleure s'il est obligé de payer tout plus cher? Or n'entendez-vous pas sans cesse les ménagères se plaindre du renchérissement?

Il est évident, en effet, que la connaissance du salaire nominal, c'est-à-dire de la somme d'argent que reçoit le salarié, ne suffit pas pour résoudre le problème et qu'il faut connaître aussi le salaire réel, c'est-à-dire la somme de marchandises qu'achète cet argent. Examinons donc le problème sous cette autre face, après avoir avoué que nous ne saurions fournir cette fois des données numériques précises.

Cependant la statistique ne nous laisse pas sans réponse. Dans le chapitre de *la Population française* j'ai pu écrire : « Balance faite, il n'est pas douteux que depuis cinquante ans le salaire en général ait augmenté non seulement en apparence par le prix payé à l'ouvrier, mais en réalité par la puissance d'achat que ce prix lui procure. »

En effet, le pain n'est pas plus cher que sous la Restauration; le vin, qui a valu en moyenne environ 37 francs l'hectolitre au détail, de 1820 à 1850, en vaut à peu près 75 depuis 1880; la viande, le beurre, les œufs ont renchéri, moins pourtant que le salaire, si l'on compare la journée du maçon et le kilogramme de bœuf à Paris au temps de Louis XVIII et aujourd'hui; depuis vingt ans même il n'y a pas eu, en réalité, renchérissement du bœuf et du mouton à Paris; le sucre et diverses denrées coloniales sont devenus plus accessibles aux petites bourses ; la plupart des étoffes d'usage ordinaire, les cotonnades principalement, ont baissé de prix; les vêtements confectionnés aussi.

Les nombres-indices (Indice-numbers) qu'ont calculés annuellement des statisticiens, Sœtbeer en Allemagne, Sauerbeck en Angleterre, Falkner en Amérique, de Foville en France, et d'autres, s'accordent, malgré certaines divergences, à marquer une décroissance des prix de gros. Ce sont presque tous des prix de gros, dis-je, car les prix de détail n'obéissent pas exactement aux mêmes lois. Les uns ont suivi le mouvement de baisse imprimé par le gros; d'autres ont, en vertu de la coutume, conservé leur niveau; d'autres même ont augmenté pour diverses raisons et, d'une manière générale, on peut dire que le détail est moins variable et a moins diminué que le gros.

Il y a, d'autre part, des catégories de dépenses qui se sont sans contredit aggravées, notamment le loyer, surtout dans les grandes villes dont la population s'accroît constamment.

L'Office du travail, s'appuyant sur divers relevés, entre autres sur les consciencieux travaux de M. Bienaymé, dont nous regrettons la perte récente, a établi approximativement la dépense moyenne de l'ouvrier parisien en 1844-1853 et en 1884-1893 : 1 051 francs (dont 931 francs pour la nourriture, le chauffage et l'éclairage, et 120 francs pour le logement) à la première époque ; 1 350 francs (993 francs et 320 francs) à la seconde. La différence, qui est de 25 pour 100, reste assurément bien au-dessous de l'accroissement du salaire ; la conclusion est que le salaire réel aurait augmenté, quoiqu'un peu moins que le salaire nominal. N'est-il pas vraisemblable qu'un changement du même genre se soit produit dans des proportions diverses, suivant les lieux, en province ?

Les statistiques étrangères conduisent à une conclusion analogue, et, même dans certains États, il est avéré que les vivres ont diminué pendant que les salaires augmentaient, et cela dans des États où les salaires sont forts, comme l'Angleterre et les États-Unis. L'expérience dément la prétendue loi d'airain.

L'augmentation des salaires dans les pays que nous avons cités s'est produite surtout dans la seconde moitié du XIXe siècle, tout d'abord sous l'influence de la production abondante de l'or en Californie et en Australie et de la hausse des prix qui en a été la conséquence. Il est arrivé que les marchan-

dises, surtout les produits naturels, ont renchéri plus vite et dans une plus forte proportion que la rémunération du travail ; aussi, pendant quelques années, le salaire réel s'est-il trouvé amoindri, quoique le salaire nominal augmentât. J'ai essayé, dans *la Question de l'or*, de mesurer cette différence vers 1857, au moment peut-être où elle était le plus accentuée ; car le prix des marchandises a eu ensuite une tendance à la baisse, tandis que le salaire conservait sa tendance à la hausse.

Cette dernière tendance était normale parce que, depuis 1850, les causes régulatrices du salaire étaient devenues plus favorables : affluence des capitaux et activité des entreprises qu'ils alimentaient, formation du grand réseau des chemins de fer en Europe et en Amérique, navigation à vapeur, extension du crédit et des opérations de banque, progrès de la machine et, partant, de la production du travail, accroissement général de la richesse, développement de l'association ouvrière tempérant les effets de la concurrence des bras.

Une opinion qui fut accréditée tout d'abord en Angleterre et aux États-Unis dans les Trade-unions est que la hausse est due à la pression exercée par les syndicats : nous l'avons déjà dit. Ajoutons qu'ils y ont contribué sans doute en donnant à l'offre la force de la collectivité; mais là où d'autres causes n'avaient pas préparé le terrain, ils ont, en général, échoué, et là où le terrain était bien préparé, la hausse s'est faite sans leur intervention : témoin les domestiques.

Il plane encore sur ma démonstration une ombre qui peut inquiéter votre confiance, messieurs, et surtout la vôtre, mesdames. Je le sais par une critique qui m'a été adressée souvent : « Vous autres économistes, nous disent les dames, vous êtes de pauvres sires avec vos statistiques ; si vous teniez la queue de la poêle, vous verriez qu'il faut de plus en plus d'argent pour faire aller un ménage. » Je n'en disconviens pas, et mon expérience me l'a appris aussi bien qu'à une ménagère.

Pour m'expliquer, je suis amené à faire une distinction, distinction essentielle, entre la valeur commerciale de l'argent dont je vous ai parlé à l'instant et qui se mesure par la quantité de marchandises que l'unité monétaire achète et la valeur sociale de l'argent, c'est-à-dire la somme d'argent qu'il faut dépenser pour tenir un certain rang social. Si la valeur commerciale de beaucoup de marchandises a baissé grâce au progrès industriel, la valeur sociale de l'argent a très sensiblement diminué à cause de l'accroissement général de la richesse et de l'augmentation des besoins provoqués par l'invention de nouveaux moyens de satisfaction qui a suivi cet accroissement. Le changement s'est opéré dans toutes les couches de la société, chez l'ouvrier comme chez le rentier opulent ; tous les niveaux ont monté. Sans entrer dans les détails, jugez-en par quelques traits. Que les vieillards se rappellent comment l'ouvrier, sa femme et ses enfants étaient vêtus il y a soixante ans et qu'ils regardent comment ils le sont aujourd'hui ; comment aussi ils sont éclairés dans leur logement, comment ils sont meublés. Il y a soixante ans, ils voyageaient peu et, quand ils voyageaient, c'était le plus souvent à pied ; le compagnon faisait ainsi son tour de France. Ils prennent aujourd'hui le chemin de fer, parfois un train de plaisir jusqu'à la mer ; ils montent en tramway dans des villes qui ne connaissaient jadis que la chaise à porteur, presque exclusivement réservée aux dames allant au bal ; peut-être, dans la prochaine génération, la bicyclette sera-t-elle, pour la plupart des travailleurs logés loin de leur atelier, un véhicule indispensable. J'ai vu, dans l'ouest des États-Unis, des ouvriers qui se rendaient à la fabrique dans leur buggy, petite carriole à un cheval. Sous la Restauration, ouvriers et paysans n'achetaient presque jamais un journal ; c'était trop cher ; aujourd'hui, avec les journaux à un sou, il en est tout autrement : dépense au bout de l'année, une vingtaine de francs.

L'humanité est ainsi faite. Chacun, lorsque son revenu augmente, élargit son existence ; chacun aussi, dès qu'une invention crée un produit nouveau ou abaisse le prix d'un produit ancien jusqu'à la portée de sa bourse, éprouve le besoin de jouir de ce produit et s'efforce d'élever son revenu à la hauteur de son désir.

Félicitons-nous de ce progrès matériel. Il est bon en lui-même et il peut devenir une cause de progrès moral. Car une tenue décente, un intérieur confortable et sain contribuent à la dignité de l'individu et fortifient les liens de la famille en rendant le foyer plus agréable.

Mais rendons-nous compte que cette disposition des esprits interdit l'espoir de trouver la solution du problème du salariat par la satisfaction de tous les besoins, puisque le besoin naît du revenu, et a même souvent une tendance à augmenter plus rapidement que lui. Quelle que soit la marche de la moyenne, il y aura toujours, — étant donné que l'inégalité des salaires est logique et inévitable — des salariés qui, se trouvant au-dessous de cette moyenne, souffriront de la privation des jouissances qui seront devenues ordinaires dans leur milieu social.

Concluons sur ce second point. Le salaire nominal et le salaire réel ont augmenté en France et dans les autres pays civilisés. La cause en est à l'accroissement de la richesse, au progrès de l'industrie et surtout de l'outillage, à la plus grande valeur indi-

viduelle et collective du salarié, en un mot, à la civilisation économique.

Les besoins et les dépenses de la classe ouvrière ont, en conséquence, augmenté et le niveau de son existence s'est élevé. Comme les causes qui ont agi au XIXe siècle continueront à agir au XXe siècle, voire même avec plus d'intensité en vertu de la force acquise, il est vraisemblable que le salaire, nominal et réel, augmentera encore. Il faut toujours chercher à réaliser le mieux vers l'avenir: mais il n'est pas juste de signaler dans le présent le mal exclusivement et de prendre en pitié ou en haine le mode de civilisation qui a amené des résultats tels que ceux que nous venons de constater sommairement.

III

Ces derniers mots m'amènent au troisième point que j'ai à traiter: le salariat est-il une forme passagère de l'organisation du travail ?

On peut imaginer une société dans laquelle il n'y aurait ni employé ni employeur; l'imagination a libre carrière, mais elle risque d'enfanter une utopie, c'est-à-dire une combinaison ne correspondant pas à une réalité connue. L'économie politique procède autrement. Science expérimentale, elle s'applique à l'étude des faits; elle cherche à en tirer des lois et, quand elle fait des plans d'avenir, elle les construit en conformité avec les données de l'expérience et avec les possibilités que cette expérience lui suggère. Or elle constate que le salariat a existé de tout temps dans des civilisations très diverses, qu'il constitue un contrat légitime en principe et utile en pratique ; elle voit plusieurs manières de l'améliorer et d'y substituer, dans certains cas, d'autres combinaisons, mais elle ne voit rien dans le passé qui autorise à en prédire ni même à en désirer la disparition.

Saint-Simon et Fourier sont les premiers socialistes qui aient stigmatisé le salariat et du très petit nombre de ceux qui ont expliqué nettement ce qu'ils voulaient mettre à la place. Par quelle utopie l'ont-ils remplacé ? Le premier par une sorte de salariat universel dans lequel le travailleur recevrait du prêtre social, par l'intermédiaire de ses agents, une rémunération arbitraire qu'il n'aurait pas le droit de discuter non plus que le genre de travail qui lui serait imposé. Le second, par l'anarchie dans un phalanstère où le seul mobile de l'attraction passionnelle suffirait soi-disant pour assurer l'accomplissement de tous les travaux. D'autres, comme Cabet ou Bellamy, ont fait des romans, genre de littérature dans lequel il est facile d'assurer l'harmonie et de prodiguer la richesse.

Des théoriciens, s'appuyant sur l'idée d'évolution, ont cru découvrir dans l'histoire trois phases successives de l'organisation du travail : l'esclavage, le servage, le salariat, auxquelles ils estiment que succédera la phase de l'association, et ils ont déclaré qu'opprimé à des degrés divers dans les trois premières par le maître, le seigneur ou le patron, le travailleur serait émancipé dans la quatrième par la suppression du salariat. Comment ? De façons diverses. Qui par le communisme, qui par le collectivisme, tous plus ou moins par la suppression de la propriété individuelle, surtout de la propriété foncière, et par l'abolition de l'intérêt du capital, le tout en général en termes imprécis. Ces utopies sont-elles réalisables ? Sont-elles désirables ?

D'abord remarquons que l'histoire ne présente pas les trois phases successives avec la régularité supposée. L'esclavage a existé en effet et existe dans des sociétés barbares et dans certaines sociétés civilisées, comme celle de l'Empire romain et celle des États-Unis. Mais dans la Grèce, l'Empire romain, les États-Unis, le travail libre se rencontrait à côté du travail servile. Le servage n'a pas nécessairement remplacé l'esclavage ; les États-Unis en sont précisément un exemple. Dans les pays où il a existé, c'est en vue de l'exploitation agricole qu'il s'est formé ; les villes ne l'ont pas subi ou en ont été affranchies bien avant les campagnes ; l'histoire de France nous apprend qu'au XIIIe siècle les ouvriers de l'industrie étaient déjà des salariés dans la plupart des villes.

En second lieu, remarquons que, si l'esclavage et le servage sont le produit à peu près spontané d'un certain état social, ils ont dû cependant être régularisés et maintenus par l'autorité de la loi. Quand le temps a eu modifié l'état social, la loi a pu abroger l'institution. Les mœurs, dans beaucoup de cas, avaient préparé la loi ; quand la Révolution française a aboli légalement le servage, il y avait plusieurs siècles que l'affranchissement l'avait fait presque disparaître dans mainte province. Il n'en est pas de même du salariat. Ce n'est pas la loi qui l'a institué, quoiqu'elle en règle certaines conditions, et il n'est pas au pouvoir d'une loi de l'abolir.

Sans doute, les phénomènes économiques sont en évolution continue ; cette évolution a même été considérable au XIXe siècle où les inventions de la science ont plus transformé les moyens de production que dans aucun des siècles antérieurs. Mais il faut voir dans quel sens elle s'est faite et savoir discerner, au milieu de mouvements particuliers et parfois divergents, ce qui est essentiel et permanent de ce qui est accidentel et mobile. Or c'est dans le sens de l'extension du salariat que l'évolution se meut de nos jours. Le nombre des ouvriers de l'industrie — et ce sont ceux dont on s'occupe le plus — a beaucoup

augmenté dans les pays civilisés et, comme la grande industrie tend de plus en plus à concentrer ses forces, le rapport du nombre des salariés au nombre des salariants est en croissance; d'où il ne faut pas induire, comme on le fait parfois, que la petite industrie soit menacée d'extinction, car le nombre des patentés s'accroît en France bien que la population soit presque stationnaire.

Pourquoi déclarer la guerre au salariat? L'échange des services est aussi naturel que l'échange des produits et le contrat de louage de travail est aussi légitime que celui de vente des marchandises. Journaliers, ouvriers, employés, fonctionnaires, tous ceux qui donnent leur temps moyennant une somme d'argent fixée, sont en réalité des salariés et il en est beaucoup parmi eux qu'il serait impossible de convertir en entrepreneurs rémunérés par une fraction du produit fabriqué. Quelle serait la part de l'homme de peine qui porte en ville ou balaie l'atelier dans un tissage? Quelle serait celle des comptables qui travaillent au bureau? Celle d'un concierge, d'une femme de chambre? Tous cependant méritent la même sollicitude.

Mais tous n'ont pas la même aptitude. Pour diriger une entreprise, grande ou petite, il faut des qualités spéciales. Tel est excellent maçon qui serait un piètre entrepreneur. Pourquoi lui interdirait-on ce genre de contrat qui consiste à dire à un autre maçon: « Nous voulons construire une maison; tu sais débattre les prix, acheter les matériaux, tu sauras peut-être trouver un acheteur quand la maison sera achevée, rentrer ainsi dans tes déboursés et probablement faire un bénéfice. Je ne sais pas tout cela et ne veux pas m'en embarrasser; d'ailleurs je n'ai pas le temps d'attendre la vente de la maison, ni les moyens de courir le risque d'une mévente. Je travaillerai avec toi et pour toi moyennant 7 francs par jour; ce sera ma part, une part assurée d'avance; le reste te regarde. »

Sans doute dans la pratique ce dialogue ne s'établit pas. L'ouvrier se présente et le patron l'embauche au taux usuel de la profession, sans lui faire une pédantesque leçon d'économie politique. Le principe n'existe pas moins, définissable ainsi: salaire, rémunération fixe, certaine pour l'ouvrier, soldée d'avance par le patron à valoir sur le produit.

Les socialistes souhaitent ardemment l'amélioration du sort de la classe ouvrière. Les économistes proclament aussi que cette amélioration est un des résultats les plus satisfaisants et les plus désirables de la civilisation. Mais, instruits par l'expérience des causes qui régissent le salaire et par lesquelles il peut s'élever, ils travaillent à l'obtenir par d'autres procédés que ceux de l'utopie. Quelques-uns proposent la participation aux bénéfices, quoiqu'elle soit d'une application plus difficile dans la manufacture que dans certaines branches de commerce et qu'elle ait fait peu de prosélytes jusqu'ici; d'autres, l'association coopérative de production, en prévenant loyalement les intéressés qu'elle présente encore plus de difficultés à la pratique que la participation; tel autre, la formation de sociétés de louage de main-d'œuvre; tous prônent, comme causes certainement efficaces, l'accroissement du capital industriel et de la richesse générale du pays, le progrès de l'outillage et de l'instruction professionnelle qui rendent le travail plus productif, la liberté pour chaque travailleur, patron et ouvrier, de discuter, individuellement ou collectivement, les conditions du contrat.

Aucun ne hasarderait l'hypothèse de la suppression de l'intérêt du capital, parce qu'il est évident pour eux que, bien que l'intérêt du capital tende à descendre avec l'abondance de l'offre, il est impossible qu'il tombe à zéro, puisque, dans ce cas, l'épargne ne serait plus incitée à le former ni le possesseur à le donner en location.

Aucun ne soutiendrait la thèse que l'ouvrier a droit à la valeur intégrale du produit et que le profit est un détournement abusif de son dû, parce qu'il est évident pour eux que la main-d'œuvre ne crée pas le produit seule, mais qu'elle est associée à l'entreprise et au capital; mieux vaut lui enseigner que sa part est et doit être une fraction du tout, mais une fraction extensible, et comment il peut l'accroître.

Aucun enfin, quelque confiance que les faits déjà accomplis lui donnent dans le développement futur de l'association en matière économique et dans les bons effets qui en peuvent résulter, aucun, dis-je, ne voudrait faire briller aux yeux de la masse salariée le mirage d'une société florissante en harmonie et en richesse, assurant à tous la satisfaction des besoins et le mieux-être grâce à la substitution d'un système général d'association quelconque au salariat actuel, parce qu'il est évident pour eux que le mieux, déjà obtenu sous le régime de la liberté, peut s'améliorer encore sous ce régime éprouvé par un siècle de progrès, tandis que le régime du collectivisme n'est encore qu'une utopie, et qu'à leurs yeux il est, d'une part, impraticable, et que, d'autre part, la raison leur montre que, s'il pouvait être pratiqué, il énerverait les forces productrices au détriment du caractère des individus et de la richesse de la nation, et qu'après tout on n'aurait fait qu'échanger un salariat, volontaire aujourd'hui en ce sens que le salarié a souvent le choix de son patron, contre une sorte de salariat universel et obligatoire, les membres de la société collectiviste étant hiérarchisés et recevant la rémunération fixée ou calculée par leur supérieur pour un travail qui leur aura été plus ou moins imposé.

De quel droit, objectera-t-on, des économistes osent-ils affirmer que le salariat subsistera? — Les économistes, répondrons-nous, n'affirment pas qu'il en sera ainsi jusqu'à la consommation des siècles. Mais, disciples d'une science expérimentale, ils concluent d'après l'expérience qu'on ne peut présager la disparition du salariat. De quel droit, ajouterons-nous, les socialistes affirment-ils, contrairement à l'expérience, qu'il disparaîtra?

Les socialistes peignent en traits vigoureux, forcés même souvent, les misères sociales; le mal les émeut si profondément qu'il va jusqu'à leur faire perdre le sentiment du bien réalisé. Pour le faire disparaître, ils ont une foi entière dans l'efficacité du système qu'ils proposent, chacun le sien; ils ont l'oreille de tous les déshérités parce qu'ils parlent le langage de leurs plaintes et de leurs vœux : c'est le secret de leur force.

La science doit écouter et discuter les propositions du socialisme, qui représente aujourd'hui une fraction importante du corps électoral en France et qui fait des progrès très sensibles dans plusieurs grands États; elle doit accueillir celles qui, respectueuses de la liberté, lui sembleraient de nature à contribuer au progrès social et particulièrement — je ne dirai pas au relèvement — mais à l'élévation du niveau des ressources et du bien-être de la classe qui vit de salaires. Mais je pense que ce n'est pas s'orienter vers le progrès que de faire croire à cette classe que le salariat peut être supprimé de notre organisation sociale et que cette suppression améliorerait sa condition. Faire germer dans son esprit des espérances irréalisables qu'elle est disposée à embrasser avec enthousiasme sur la foi de ses chefs parce qu'elles flattent certains sentiments, est-ce éduquer civilement le citoyen et préparer l'harmonie nationale?

« Éclairer et servir plutôt que plaire », voilà une maxime que pratique la science et qu'elle propose à la politique dans l'étude de la question du salariat et d'autres aussi.

C'est pourquoi j'ai abordé la question du salariat dans le discours d'ouverture du Congrès d'Angers, et je lui ai présenté un aperçu des enseignements de la science expérimentale sur ce sujet.

Au manuscrit que j'avais déposé, en 1858, au secrétariat de l'Institut et qui est devenu l'*Histoire des classes ouvrières en France depuis 1789*, j'avais donné pour devise : *Incedo per ignes suppositos cineri doloso* (Horace), songeant aux questions brûlantes que j'abordais. Depuis quarante-cinq ans, le souffle du temps a peut-être écarté les cendres, mais il n'a pas éteint le feu. Ici, nous ne soufflons pas le feu; nous cherchons la lumière. J'ai essayé de vous en apporter un peu, et j'invite mes collègues à en apporter de leur côté dans la discussion que ce sujet suscitera peut-être durant ce Congrès.

Dans cette discussion, dans toutes nos discussions, dois-je dire, montrons cette aménité qui convient à une réunion de savants et d'amis. Que notre réunion soit une union. Je le souhaite ardemment; c'est pourquoi je conseille, comme je m'applique à le pratiquer moi-même depuis plus d'un demi-siècle, la tolérance, inséparable de la liberté de penser. Nous sommes dans une province qui a été autrefois une des marches de la France, qui a une longue tradition littéraire, depuis son université du moyen âge jusqu'aux nombreuses sociétés savantes de nos jours; les savants ne nous manqueront pas. Nous sommes dans une province riche en monuments et en souvenirs historiques, qui est réputée depuis des siècles être un des jardins de la France et dont nous admirons de nos jours, dans les expositions, les belles fleurs et les pépinières renommées : nous visiterons quelques parties de cette province dans des excursions préparées avec art et, familièrement rapprochés les uns des autres dans ces délassements de l'esprit, nous retrouverons d'anciens amis, nous en formerons de nouveaux, et il s'établira un courant de confraternité qui est non seulement un charme des congrès, mais qui procure un résultat utile par le rapprochement d'hommes cultivant les mêmes études.

J'ai terminé. Demain matin, mettons-nous allègrement au travail, convaincus qu'en nous éclairant par un enseignement mutuel, nous travaillons non seulement pour notre profit personnel, mais pour la science, et par la science pour la France; c'est l'espoir du relèvement de la patrie qui nous inspirait quand, en 1871, nous avons fondé l'Association française pour l'avancement des sciences.

M. MOTAIS

Président du Comité local.

Monsieur le Président,
Mesdames,
Messieurs,

L'Association française pour l'avancement des sciences a confié à notre Comité la mission de préparer le congrès d'Angers. J'ai l'honneur de lui présenter notre œuvre que mes collaborateurs ont accomplie avec tant de zèle et de dévouement.

L'initiative du Congrès fut prise par toutes les Sociétés savantes d'Angers réunies. Dans une pétition collective, elles sollicitèrent de l'assemblée municipale les fonds nécessaires à la préparation de cette grande manifestation scientifique.

La proposition eut l'heureuse fortune d'être soutenue par M. Bouhier, maire d'Angers. Le comité, en lui exprimant ses remerciments, auxquels le Congrès voudra bien s'associer, se félicite que, dans cette solennité, la ville d'Angers soit représentée par le plus digne et le plus respecté de ses concitoyens.

Le conseil municipal comprit qu'un sacrifice financier serait largement compensé par la riche moisson scientifique que vous nous apportez et vota la somme de 6 000 francs.

Plus tard, le conseil général nous donna une subvention de 1 000 francs. Ici encore nous avions trouvé l'appui bienveillant de M. le Préfet et le concours du vénéré président, M. le comte de Maillé.

Les moyens d'action étant désormais assurés, il incombait au bureau de l'Association d'organiser un comité local pour les mettre en œuvre.

Quelque bonne fée veillait sans doute au berceau de notre congrès. Le délégué tout désigné de l'Association, depuis longtemps avait pris droit de cité parmi nous, et son nom nous inspirait autant de sympathie que de déférence.

Lorsque vous vîntes pour la première fois nous présider, monsieur le secrétaire du Conseil, vous fûtes entouré d'un auditoire aussi nombreux que distingué. L'initiative des sociétés savantes et la délibération du conseil municipal avaient appelé l'attention sur l'Association française.

Dès cette première séance, votre exposé net et précis, votre direction aussi ferme que courtoise et, plus encore, votre ardente conviction d'apôtre de la science, nous imprimèrent, avec la certitude du succès, un élan qui ne s'est jamais ralenti.

D'ailleurs, au cours de cette laborieuse année, nous avons retrouvé chaque jour et partout votre action dans une correspondance [suivie, dans nos réunions de comité que vous présidiez souvent, dans une conférence applaudie.

Une fois de plus, vous avez accompli cette lourde tâche que, tous les ans, vous recommencez avec votre inlassable énergie, depuis plus de trente années.

Je vous en remercie chaleureusement, monsieur le secrétaire du Conseil, au nom du comité d'Angers.

Permettez-moi aussi, monsieur le Président, en ma qualité de membre de l'Association depuis 1883, au nom de tous mes camarades qui, comme moi, l'ont fidèlement suivi, qui savent tout ce qu'il a donné de lui-même à l'Association et tout ce que l'Association lui doit, d'exprimer à M. le secrétaire du conseil, notre sincère et respectueuse gratitude.

Tout près de l'expiration de son mandat, notre comité fut encore l'objet d'une attention particulièrement bienveillante. Par une exception très rare dans les usages de l'Association, notre éminent président, M. Levasseur, avant de donner au congrès le relief de sa haute personnalité, a tenu à apporter au comité, en présidant lui-même sa dernière séance, un encouragement et un témoignage de sympathie dont nous avons été profondément touchés.

Notre organisation fut remarquable par sa rapidité et son ampleur.

M. le premier Président, M. le général de division, M. le préfet, Mgr l'évêque d'Angers, M. le maire, voulurent bien accepter la présidence d'honneur du Comité.

Dès ce jour furent affirmés l'importance de notre mission et son caractère exclusivement scientifique.

Dans le même ordre d'idées, les directeurs des deux établissements d'enseignement supérieur d'Angers — l'École de médecine et l'Université catholique — et les présidents des cinq sociétés savantes qui avaient pris l'initiative de la pétition au conseil municipal, furent élus vice-présidents.

Un trésorier et sept jeunes et actifs secrétaires leur furent adjoints.

Le bureau du comité étant ainsi constitué, les commissions furent formées d'après une méthode dont l'expérience a démontré la valeur pratique.

Le président et le secrétaire de chaque commission furent choisis parmi les vice-présidents et les secrétaires du Comité, en sorte que le bureau, très exactement renseigné sur les travaux des commissions, pouvait prendre, en toute connaissance de cause, des décisions d'ensemble.

C'est dans ces conditions que nos travaux s'organisèrent.

Mes chers collaborateurs, le Congrès saura juger par lui-même des résultats que vous avez obtenus. Mais ce que je dois lui révéler, c'est la bonne grâce charmante avec laquelle vous acceptiez toute besogne, fût-elle très éloignée de vos habitudes et de votre situation.

Tantôt avocats de la bonne cause et propagandistes zélés, rédacteurs de notes pour la presse dont je me plais à reconnaître ici l'accueil empressé et la large hospitalité ;

Tantôt fourriers en quête de logements, s'acquittant en toute conscience de leur mission ;

Tantôt capitaines de route, traitant de la table et du coucher, explorant les grands chemins, disposant les relais, mettant en réquisition voitures, bateaux et chemins de fer ;

Tantôt entrepreneurs de fêtes publiques ;

Tantôt éditeurs d'un livre, stimulant le zèle des quatre-vingt-six auteurs, et plus souvent, par un prodige d'habileté chirurgicale, amputant les notices qui dépassaient le cadre, sans effleurer un amour-propre dont l'épiderme passe pour très sensible ;

Partout et toujours nos présidents de sociétés savantes, nos directeur d'École de médecine ou recteur d'Université travaillaient avec un entrain, une bonne humeur et... un succès remarquables.

La *Commission de propagande* nous présente 180 adhérents nouveaux, membres participants de l'Association, et 187 membres honoraires.

Grâce à ses efforts, toutes les personnalités en vue de l'Anjou, tous les hommes éminents dans les sciences, les arts, l'industrie, le commerce, l'agriculture, l'armée, les administrations, ont tenu à honneur de s'inscrire parmi nous, soit comme membres honoraires, soit comme membres participants, soit à ce double titre.

La *Commission des logements* s'est acquittée de sa tâche, assez difficile et complexe, avec un zèle empressé. Par ses démarches et son influence, la plupart des savants étrangers qui nous font l'honneur d'assister au Congrès, seront reçus chez nos concitoyens; nous savons gré à la Commission de donner à notre ville ce bon renom d'hospitalité.

La *Commission des fêtes*, par une heureuse entente avec le Comité permanent des fêtes de la ville, vous offrira une série de brillantes soirées et d'attractions intéressantes. Nous félicitons nos habiles diplomates, sans oublier le Comité permanent que nous remercions dans la personne de son actif et distingué président, M. Bernier.

La *Commission des excursions* a compris, dès le premier jour, l'importance de sa mission et n'a rien négligé pour la remplir.

Son dévoué président, M. Leroy, a pris la peine de parcourir toutes les étapes de nos trois excursions et d'en arrêter sur place les conditions pratiques. Ce travail fut précis et complet, à ce point que M. Gariel lui-même n'y trouva quoi que ce fût à ajouter ou à retrancher.

Vous pourrez donc admirer à loisir, à Angers, à Trèves-Canault, à Saumur, à Fontevrault, nos vieux monuments, véritables joyaux des siècles passés, et pour peu que vous soyez prévenus, vous découvrirez sans peine, sous toutes leurs restaurations d'une science et d'un goût artistique parfaits, la signature de M. de Joly, préfet de Maine-et-Loire, gravée sinon dans la pierre, du moins dans la reconnaissance de tous les admirateurs de nos chefs-d'œuvre.

M. le maire d'Angers vous a accueillis, à votre entrée dans la cité angevine, avec une exquise cordialité.

A Châteaugontier, M. le maire vous présentera sa coquette petite ville, la perle de la Mayenne.

A Saint-Georges-sur-Loire, le châtelain de Serrant, membre de l'Institut, vous fera lui-même les honneurs de son magnifique domaine.

A Châlonnes, M. Frémy, conseiller général et maire, vous attend.

A Saumur, les propriétaires des importantes caves de vins mousseux vous feront apprécier leur industrie et ses produits, et notre distingué collègue, M. Peton, maire de Saumur, vous réserve la plus aimable hospitalité — l'hospitalité saumuroise — dans une soirée à l'Hôtel de Ville.

Vous le voyez, partout sur votre passage, l'Anjou vous accueille et s'offre à vous. S'il vous semble même, par un mirage bien connu, que, sous l'immobilité apparente d'un bateau ou d'un train, les eaux profondes et les rives pittoresques de la Mayenne, les lumineuses trouées d'horizon des chemins de Bouchemaine, les élégantes villas des Forges, les îles verdoyantes de la Loire et ses vastes grèves enserrées dans leurs bracelets d'argent, les admirables coteaux de Saumur que domine l'imposante masse du château; s'il vous semble que tous ces paysages baignés de l'atmosphère tiède d'un clair soleil, viennent à vous dans un élan spontané qui entraîne les choses comme les hommes, dites-vous qu'il en est bien ainsi; que l'illusion physique est ici une réalité morale, et que l'Anjou tout entier se porte au-devant de ses hôtes aimés.

Il est de tradition, lorsque nous parlons des belles et suaves choses de l'Anjou, que l'ombre du chantre du Liré, de notre poète du Bellay, surgisse par une évocation toute naturelle. Nul mieux que lui ne vous dira qu'ici la nature est clémente, les fleurs parfumées et les fruits savoureux; que les prés sont verts, les coteaux dorés, les ruisseaux limpides et la Loire grandiose; que le vin est généreux et nous verse au cœur, en gouttes blondes, le rayon de soleil qui le mûrit.

Et, sachant que nos aimables Angevines furent assez gracieuses de résister à l'appel accoutumé de la plage ou de la montagne, il vous murmure, le doux poète, en son langage d'antan, que, si leurs lèvres vous accueillent d'un sourire, vous verrez de suite que vous êtes au pays des roses et que leur œil bleu vous sera, sans nul doute, la si jolie et si délicate fleur du souvenir!

Toutes ces impressions, toutes ces choses de l'art ou de la nature que nous vous présenterons, nous avons voulu les fixer dans votre mémoire, et la *Commission du livre* s'est attachée à les reproduire dans une œuvre digne de vous et digne du sujet.

Ce volume, intitulé *Angers et l'Anjou*, contient, dans ses 750 pages, 135 notices et 71 vues, cartes ou plans.

Soixante-seize de nos concitoyens ont bien voulu

nous donner leur collaboration. Leurs seules signatures témoignent de la valeur exceptionnelle de l'ouvrage.

Les soixante et onze gravures sont l'œuvre de dix artistes. Je n'ai pas à vous en faire ressortir la sincérité et le mérite artistique. Vous avez pu les admirer vous-mêmes.

La remarquable couverture du livre a été dessinée par M. Gobô, un jeune artiste qui a bien voulu mettre à notre disposition, avec une bonne grâce dont nous ne saurions trop lui savoir gré, son talent déjà justement apprécié.

La *Commission du livre* se plaît encore à reconnaître qu'elle a trouvé, dans son éditeur, un concours aussi précieux que dévoué. M. Grassin a pu mettre au point, dans le court espace de quatre mois, une besogne fort longue et difficile, et nous savons qu'il a souvent sacrifié les préoccupations commerciales à l'intérêt artistique.

Mais la Commission me charge tout particulièrement de rendre hommage à son dévoué secrétaire, M. Planchenault.

Démarches qui ne se comptent plus près de nos quatre-vingt-six auteurs ou artistes, négociations souvent délicates, conduites avec un esprit large et conciliant, visites quotidiennes à l'imprimerie, travail personnel considérable : pendant plus de huit mois, vous ne vous êtes pas distrait un seul jour de votre tâche; vous êtes, mon cher collègue, le véritable metteur en œuvre de notre beau volume. Il est équitable qu'aujourd'hui le Comité et le Congrès lui-même vous rendent pleine justice.

Par ses notices brèves, mais substantielles, inventaire complet de toutes les richesses actuelles de notre région, par ses illustrations aussi exactes qu'artistiques, par les signatures elles-mêmes de nos concitoyens les plus autorisés, ce volume restera comme le livre d'or d'Angers et de l'Anjou au commencement du xxe siècle.

Nous ne saurions oublier que l'initiative de cette publication appartient à l'Association française.

L'Association nous apporte le mouvement scientifique; elle nous donne la primeur d'importants travaux; elle établit des relations scientifiques et personnelles entre nos savants et leurs collègues de France et de l'étranger; elle met en contact la jeunesse studieuse avec des maîtres bienveillants. De toutes ces marques heureuses de votre passage parmi nous, la plus durable peut-être sera le livre que vous avez inspiré.

Notre gratitude en a déjà fixé le souvenir en tête du volume. Dans cette solennité, nous tenons à remercier l'Association française, la grande initiatrice des idées fécondes, et du service qu'elle nous a rendu à nous-mêmes et de ce nouveau lien dont elle a scellé, pour le présent et pour l'avenir, notre mutuelle sympathie.

Telle est notre œuvre. Nous avons essayé de remplir fidèlement le mandat que vous nous aviez confié. Il vous appartient de nous dire si nous avons réussi.

Un mot encore. Quelle sera, dans le Congrès lui-même, la part de collaboration de l'Anjou ?

Dans ce pays, où les statuaires s'appellent David; où les peintres s'appellent Lenepveu et Dauban — et je passe toute la floraison superbe des jeunes ;

Où la littérature s'épanouit dans des publications et des revues remplies d'œuvres fortes aussi bien que des plus gracieuses inspirations féminines;

Où l'un de nos éminents collaborateurs, écrivain de race, creuse de son stylet, dans la *Terre qui meurt*, un sillon profond et se laisse emporter par le souffle patriotique des *Oberlés* jusque sous la coupole des immortels;

Dans la riante ville des fleurs, des arts et de la poésie, vous pourriez douter que la science austère et les formules arides trouvassent encore une place.

Mais le sol d'Anjou est assez riche pour produire, à côté des corbeilles brillantes et parfumées, les chênes d'écorce rude et de troncs robustes.

Vous connaissez les Bérard, les Béclard, les Mirault, les Davier et tant d'autres dont la science médicale s'enorgueillit; notre grand Chevreul dont la longue vie fut une longue jeunesse toujours féconde. Les Mourin, les Célestin Port ont de nombreux et dignes successeurs. Nos sociétés savantes sont des ruches constamment en travail; trop modestes, elles accumulaient sans cesse leurs richesses dont elles distrairont une partie pour le Congrès qu'elles ont elles-mêmes créé, leurs communications inscrites s'adressent à toutes les sections.

Vous constaterez que, dans ce Congrès scientifique, la part de collaboration de l'Anjou sera des plus importantes. Nous voulons espérer que des discussions et des échanges d'idées qui vont s'établir naîtront entre nous et nos collègues de France et de l'Étranger, des relations durables, basées sur une estime réciproque.

Je terminerai en remerciant l'Association d'un résultat qui, pour n'être pas d'ordre scientifique, n'en est pas moins apprécié parmi nous.

Dans notre période tourmentée, au plus fort de l'agitation politique, vous avez rapproché des adversaires qui semblaient irréconciliables, autour de votre noble devise, sur le terrain de la science, où la rivalité n'est plus la haine ni la guerre, mais l'émulation pacifique et bienfaisante.

Votre phare ne brille pas pour éloigner des récifs dangereux où la mer est traîtresse; il est le guide vers le port assuré où la grande houle n'entre pas.

Son attraction fut si puissante que nos barques, qui luttaient au large avec une énergie farouche, ballottées par des courants et des vents contraires, une à une d'abord, puis toutes ensemble, d'un élan irrésistible, franchirent la passe et vinrent, calmes et apaisées, jeter l'ancre sous vos feux.

J'ai le grand honneur et la satisfaction profonde de vous présenter l'élite de nos concitoyens, unie sous votre drapeau. Vous voyez en ce moment, groupés autour de l'Association française, dans une synthèse vivante, dans une apothéose de la science et de la paix, tous les hommes, toutes les intelligences, toutes les forces vives d'un pays!

M. A. MAGNIN,

Secrétaire de l'Association.

L'Association française en 1902-1903.

Mesdames, Messieurs,

Appelé par le vote trop bienveillant de la dernière assemblée générale à vous rendre compte du dernier Congrès de l'Association française et des autres événements importants survenus pendant l'année écoulée, votre secrétaire annuel a d'abord l'obligation agréable de vous remercier de l'honneur que vous lui avez fait en le chargeant de cette mission.

L'histoire de l'Association, pendant une année entière, c'est-à-dire tout ce qui s'y est passé d'intéressant et s'y est produit d'utile, mériterait sans doute de faire l'objet d'un compte rendu élogieux, mais trop long, de votre rapporteur; l'activité de notre Société se manifeste, en effet, par des congrès, des conférences, des encouragements aux travailleurs, la publication de deux beaux volumes de comptes rendus et de mémoires : son histoire comprend encore les questions administratives discutées dans son conseil d'administration, les événements heureux arrivés à ses membres, ou les deuils qui l'ont frappée; c'est seulement sous forme d'esquisse rapide que votre secrétaire peut songer à vous donner l'exposé de tous ces faits, malgré leur grand intérêt.

Pour la plupart des membres de l'Association, les Congrès constituent la manifestation essentielle de son activité; ce n'est pas à vous, qui suivez fidèlement nos sessions, qu'il est nécessaire de rappeler ce qui en fait le charme et l'intérêt, les agréables rencontres se renouvelant d'année en année, les groupements sympathiques qui s'y forment, les conversations amicales et les discussions courtoises, l'étude en commun des questions locales ou plus générales à l'ordre du jour, et enfin, les excursions dont on doit reconnaître la parfaite organisation et la complète réussite ; ces heureuses qualités, vous les avez rencontrées dans le Congrès de Montauban, dont le compte rendu termine ce rapport, et vous les retrouverez ici, grâce au dévouement du comité local.

C'est dans les conférences, notamment dans celles qui ont lieu pendant l'hiver à Paris, que les questions à l'ordre du jour sont exposées par les spécialistes les plus aptes à les traiter ; et si tous les membres de l'Association ne peuvent les entendre, tous du moins peuvent les lire dans le premier volume de nos comptes rendus, et prendre ainsi, sur la Guyane française, les Origines de l'art en Gaule, l'Industrie électro-chimique, le Vêtement féminin et l'hygiène, le Caoutchouc, l'Instinct chez les animaux et l'Opothérapie, des connaissances précises qui ont été exposées avec beaucoup de talent, par MM. Levat Capitan, Brochet, Glénard, Lecomte, Edmond Perrier et Gilbert.

Mais l'Association ne se borne pas seulement à répandre dans le public les résultats des recherches les plus récentes, elle contribue directement encore à l'avancement de la Science — faisant ainsi honneur à son titre — en facilitant, par de généreuses subventions, les recherches des savants et la publication de leurs travaux; la somme déjà considérable (plus de 23 000 francs) que l'Association y consacre chaque année et qu'elle voudrait pouvoir augmenter encore, est l'emploi le plus heureux qu'elle puisse faire de ses ressources; les travailleurs lui en sont profondément reconnaissants, et, en cette occasion, vous me permettrez de me joindre à eux et de lui adresser personnellement l'expression de ma vive gratitude.

L'action bienfaisante de l'Association française s'exerce aussi puissamment dans les diverses régions qu'elle visite, soit en encourageant les recherches locales, soit en stimulant le zèle des travailleurs, soit encore en vivifiant les foyers intellectuels de la province, œuvre excellente de décentralisation scientifique.

Il n'est pas surprenant qu'une société dont le but est si élevé, qui obtient des résultats si féconds, prenne un développement de plus en plus considérable dans un pays soucieux, comme la France, d'accroître son patrimoine scientifique. Si les membres de l'Association se réjouissent de cette prospérité croissante, ils sont heureux aussi de voir les efforts et les travaux de leurs collègues couronnés de succès et recevoir les récompenses et les distinctions qu'ils méritent.

L'Académie des sciences a ouvert ses portes à MM. Deslandres, Léon Labbé, Munier-Chalmas et

René Benoit; l'Académie de médecine à M. Hamy, ancien président de l'Association.

Dans les promotions de la Légion d'honneur nous trouvons, parmi les commandeurs, les noms de MM. Adolphe Carnot, H. Poincaré, Fréd. Passy, le général d'Amboix de Larbout; comme officiers, MM. Ad. Jourdan, Wickersheimer, Cornil, Moullade, Raoul Perrin, Forestier; parmi les chevaliers, MM. Bilhaut, C. Delvaille, Dupau, Launois, Lecler, Rouvier; MM. Deluns-Montaud, des Essarts, Hulot, Paul Labbé, J. Cochon, Ch. Péron, Rouzé, Vandelet et Jouhin (de Grenoble).

Parmi les autres nominations dont nos collègues ont été l'objet, j'ai plaisir à signaler celle de M. Joubin, de Rennes, nommé professeur au Muséum, et deux noms qui nous touchent tout particulièrement ici, à l'occasion de ce Congrès : M. Motais, président du comité local, a été nommé professeur à l'École de médecine, et notre éminent président, M. Levasseur, a été nommé administrateur du Collège de France, témoignage significatif de la haute estime de ses collègues.

Dans la longue liste des récompenses accordées par l'*Académie des sciences* et l'*Académie de médecine*, nous lisons les attributions suivantes :

A l'Académie des sciences, le prix Francœur a été décerné à M. Émile Lemoine pour l'ensemble de ses travaux de géométrie; le prix Plumey à M. le colonel Renard; le prix Lalande à M. Trépied, directeur de l'Observatoire d'Alger; le prix Damoiseau à M. Gaillot, sous-directeur de l'Observatoire de Paris.

Un encouragement et la médaille Janssen ont été accordés à M. Jean Binot, pour ses recherches de bactériologie effectuées dans le massif du mont Blanc; un des prix Binoux à M. Marcel Monnier pour ses explorations géographiques; une mention exceptionnellement honorable du prix Montyon, statistique, à M. Paul Dislère, pour son mémoire sur la colonisation.

M. Rosenstiehl a reçu le prix Jecker pour ses travaux de chimie organique; M. Vuillemin, professeur à l'Université de Nancy, le prix Montagne, pour ses travaux mycologiques; M. Loisel, le prix Godard, pour ses études sur la spermatogenèse chez les oiseaux.

La médaille Berthelot a été décernée à MM. Rosenstiehl et Dislère, et le prix Houllevigne à M. Teisserenc de Bort, pour ses recherches sur l'état de l'atmosphère.

Mentionnons particulièrement le prix Osiris (de 100 000 francs), qui a été attribué à M. Roux, de l'Institut Pasteur. L'Association française adresse ses vives félicitations à notre distingué collègue pour ce témoignage de reconnaissance, récompense de ses travaux et de sa collaboration dévouée à l'œuvre humanitaire de Pasteur.

Dans les prix décernés par l'*Académie de médecine*, nous trouvons : le prix Henri Buignet, à M. Lesage, professeur suppléant à l'École de médecine et de pharmacie de Rennes; le prix Clarens, à M. Godin, médecin-major de 1re classe à l'hospice de la Fère (Aisne); concours Vulfran-Gerdy : 2 000 francs à M. Gauchery, interne des hôpitaux de Paris; prix Ernest Godard, à M. Spillmann, de Nancy, et mention très honorable à M. E. Apert, médecin des hôpitaux de Paris; prix Saintour, à M. Testut, professeur à la Faculté de médecine de Lyon.

Enfin, l'Académie des beaux-arts a décerné le prix du baron de Joest à M. Paul Richer. Notre collègue vient d'être nommé professeur d'anatomie à l'École des beaux-arts, nomination bien justifiée par son grand talent d'artiste.

Un autre devoir incombe au secrétaire, c'est l'énumération douloureuse des deuils éprouvés par l'Association pendant l'année écoulée; ils ont été exceptionnellement nombreux; je relève quarante-cinq noms dans la liste communiquée par le secrétariat; je ne les énumérerai pas tous; vous les trouverez mentionnés dans les divers numéros du *Bulletin*; mais je dois signaler cependant quelques-uns d'entre eux dont la perte nous touche plus cruellement à cause des services que ces regrettés collègues ont rendus à la science et à l'Association.

C'est d'abord M. Dehérain, membre de l'Institut, professeur de physiologie végétale au Muséum et à l'École d'agriculture de Grignon; M. Dehérain a consacré toute sa vie à d'importantes recherches de chimie et de botanique, dont on a pu dire avec raison que « leur *caractéristique* était leur *utilité pratique* ». Rappelons ses beaux travaux sur les céréales, sur la nitrification, sur les betteraves et autres tubercules alimentaires. M. Dehérain était un collègue dévoué; il a présidé l'Association lors du Congrès de Marseille, en 1891.

Chimiste et minéralogiste, M. Hautefeuille, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Paris, est connu surtout par ses travaux sur la production artificielle des minéraux au laboratoire.

M. Sirodot avait été secrétaire de l'Association à cette même session de Marseille que présidait M. Dehérain; correspondant de l'Institut, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, professeur à cette même faculté pendant trente-cinq ans, il s'est distingué par ses belles recherches algologiques sur les Batrachospermes et par sa monographie paléontologique du mont Dol.

Nous avons perdu encore M. Bertrand (Alex.), membre de l'Institut, conservateur du musée de Saint-Germain, dont il avait continué l'organisation avec beaucoup de soin et de science; M. Sanson, le

zootechnicien estimé, professeur à l'Institut agronomique et à l'École de Grignon ; M. Laborde, membre de l'Académie de médecine, et M. Hénocque, dont on connaît les importantes recherches de physiologie ; M. Massénat, l'archéologue de Brive, l'auteur de fouilles célèbres dans les grottes de la Vézère ; M. Morin, professeur à la Faculté des sciences de Rennes ; M. Raynal, ancien ministre, sénateur de la Gironde ; M. Bouvet, de Lyon, inspecteur régional de l'Enseignement technique, membre du conseil de l'Association, et M. Boissier (Pierre), ingénieur à Marseille, tous deux très dévoués et très assidus à nos Congrès.

Parmi les membres fondateurs de l'Association, nous déplorons la perte de MM. Parran, ingénieur en chef des mines ; Hadamard, négociant, et Clamageran, sénateur ; nous devons une mention spéciale à M. Clamageran, qui laisse 20 000 francs à l'Association, témoignage de l'intérêt qu'il portait à notre œuvre et dont l'Association gardera un souvenir reconnaissant.

Ce pieux devoir accompli, j'aborde le compte rendu du Congrès de Montauban.

Ce compte rendu peut sembler superflu, puisque les deux volumes publiés par l'Association en renferment tous les éléments ; il n'est pas inutile cependant de les résumer en un tableau succinct et d'en signaler les faits les plus saillants.

Constatons d'abord la complète réussite du dernier Congrès, constatation qui peut paraître banale, mais qui est l'expression de la vérité, et réussite que, pour diverses raisons, il est nécessaire d'affirmer hautement.

Au point de vue des attractions locales, on ne peut, il est vrai, comparer, dès l'abord, Montauban et ses environs immédiats aux cités plus industrielles, situées dans des contrées plus pittoresques. Le maire de cette ville le reconnaissait, le premier, lorsqu'il nous disait, non sans habileté, dans son discours de bienvenue : « Aidez-nous à détruire cette légende qui représente Montauban comme une ville morose, indigne de figurer sur l'itinéraire d'un touriste... Dites à ceux qui prétendent que c'est un pays sans industrie, sans vie, sans avenir, qu'ils se trompent et qu'ils le méconnaissent. Notre jolie cité montalbanaise n'est pas sans attrait ; elle a son histoire, son glorieux passé dont elle est fière : certains de ses monuments ont un réel intérêt et les sites intéressants et agréables ne manquent pas dans ce joli coin de la terre de France... » Cette appréciation du premier magistrat de la ville, nous avons pu en apprécier la justesse.

Chaque Congrès a, du reste, son genre de succès, succès qui diffère avec la région visitée par l'Association ; c'est le pittoresque qui attire, ici, les congressistes ; là, c'est le nombre et l'importance des industries, des institutions scientifiques ou des musées ; mais toujours la principale attraction sera — et il doit en être ainsi pour répondre au but élevé que se propose l'Association française — l'abondance et l'importance des questions portées aux ordres du jour des sections qui la composent.

Le Congrès de Montauban, à cet égard, n'a pas été inférieur à ceux qui l'ont précédé ; comme d'ordinaire, ce sont les questions locales ou les questions d'actualité soumises aux préoccupations incessantes des savants, des industriels, des économistes, des administrateurs, qui ont surtout alimenté les séances ; il convient de signaler particulièrement :

La *télégraphie sans fil*, découverte pleine de promesses, dont le président de la session, M. Carpentier, avait su faire, dans son discours d'ouverture, un exposé à la fois clair et attrayant, malgré son aridité ; il a été l'objet, à la 5e section, présidée par M. Mathias, de nombreuses et importantes communications.

Les curieuses *gravures préhistoriques*, rencontrées dans plusieurs grottes au cours de fouilles récentes, ne pouvaient laisser indifférents les savants réunis dans le voisinage de ces cavernes ; elles ont provoqué, dans la 11e section, des communications importantes et des discussions passionnées, et elles ont déterminé ses membres à aller étudier sur place, dans une excursion spéciale, ces précieux vestiges de l'art primitif.

Dans les 11e, 12e et 18e sections, nous relevons la production de documents très importants concernant la démographie de Tarn-et-Garonne, en particulier, et de la France, en général.

Une autre question qui touche à de nombreux et légitimes intérêts, surtout dans le midi de la France, est celle du *vin au point de vue médical et hygiénique* et dans ses rapports avec l'*alcoolisme* ; les sections de médecine et d'hygiène ont entendu sur ce sujet de nombreux rapports dont les conclusions sont malheureusement trop souvent contradictoires.

Enfin, dans la section d'*électricité médicale*, on s'est occupé d'un nouveau traitement, dérivé de la découverte récente des rayons X, la radiothérapie.

Nous ne saurions oublier les conférences de MM. Stanislas Meunier sur les *éruptions volcaniques* et Trutat sur les excursions inscrites au programme, dont le grand succès fait honneur aux conférenciers, ni les deux séances générales consacrées à l'étude de la *traction électrique urbaine et suburbaine* ; M. Carpentier les a présidées avec la haute compétence qu'il possède sur ce sujet tout à fait d'actualité, par suite de l'extension de plus en plus grande des tramways.

Les *visites industrielles* ont été peu nombreuses ;

l'attention des congressistes a été tout d'abord appelée sur les établissements de la principale industrie montalbanaise, les *filatures de soie à bluter* de M. Couderc et de M. Vidal-Marty; une autre visite les a conduits à Villemur, dans l'importante *fabrique de pâtes alimentaires* de M. Brunon, dont la réception particulièrement cordiale est un des meilleurs souvenirs de la session.

Mais c'est au point de vue *archéologique* que le Congrès de Montauban a été surtout intéressant.

Sous l'aimable conduite du spirituel et érudit chanoine Pottier, la section d'archéologie, à laquelle s'étaient joints de nombreux congressistes, a visité les différents monuments de Montauban, les curieuses substructions du Pont du Tarn et de l'Hôtel de Ville, ainsi que le Musée archéologique qui y est conservé.

Dans une excursion à Moissac, nous avons pu également admirer, dans les mêmes conditions, l'église et son portail « véritable musée de sculptures romanes », son cloître aux colonnettes alternativement simples et géminées : le dîner servi sous ses arcades nous a permis d'étudier longuement et en détail ces chefs-d'œuvre de l'art roman dans le midi de la France.

Les excursions constituent, du reste, la partie la plus attrayante du programme offert aux congressistes; la deuxième les a conduits dans les sites si pittoresques des gorges de l'Aveyron, à *Bruniquel*, célèbre par ses abris sous roche et les ruines de son donjon fièrement dressé au sommet d'un roc escarpé, — à *Penne* dont le vieux château est encore plus hardiment suspendu au-dessus de l'abîme, à la pointe d'une muraille qui paraît inaccessible — à *Saint-Antonin* si curieux par son Hôtel de Ville, ses vieilles rues, ses antiques maisons, admirablement conservés.

L'excursion finale a transporté l'Association dans la riante vallée du Lot et l'étrange et sévère pays des Causses.

Pour ne pas étendre davantage les limites de ce trop long rapport, je me bornerai seulement à vous rappeler notre visite aux forges de Fumel, le panorama enchanteur qui s'est déroulé sous nos yeux jusqu'à Cahors et Capdenac, l'aspect si caractéristique du causse de Gramat, profondément fissuré, parsemé d'avens, de chétives maisons, de chênes rabougris, mais où nous devions contempler deux sites merveilleux.

C'est d'abord le cañon de Rocamadour qui s'ouvre brusquement sous nos pieds, en plein causse, à plus de 100 mètres de profondeur; à ses parois verticales s'étagent des maisons, des tours, des chapelles, des clochers, en un extraordinaire amoncellement.

C'est, enfin, le *puits de Padirac*, un des plus beaux abîmes explorés par l'intrépide spéléologue M. Martel; en l'absence de cimes à escalader, l'élan de nos collègues alpinistes dut se dépenser dans une pittoresque descente sous terre, et c'est sous l'habile direction de M. A. Viré, le collaborateur de M. Martel, que nous avons parcouru, sans fatigue et sans danger, cette incomparable succession de salles souterraines aux décors féeriques; je viens de dire sans fatigue et sans danger, au risque de me faire honnir par mes confrères en spéléologie, pour qui les difficultés et l'inconnu augmentent encore l'attrait des explorations souterraines; mais comme il n'est pas donné à tous de pouvoir descendre des escarpements de 50 et 100 mètres à bout de corde, d'escalader des à-pic, de ramper dans la vase ou dans d'étroits tunnels, on ne peut que louer nos collègues et amis, MM. Martel et Viré, d'avoir rendu ces merveilles accessibles à tous.

Ainsi les deux dernières excursions, en nous transportant loin du centre de la session, dans les gorges de l'Aveyron et du Lot, à Rocamadour et à Padirac, nous apportaient le pittoresque que nous avions en vain cherché dans les environs immédiats de Montauban.

La succession annuelle de nos Congrès amène les membres de l'Association dans les régions les plus diverses; les contrées montagneuses, au sol accidenté, font place « aux paysages d'un aspect tranquille, d'un mouvement modéré » tels qu'on les rencontre dans les vallées de la Garonne et de la Loire.

Il semble que, dans ces dernières années, l'Association s'arrête plus volontiers devant ces paisibles et harmonieux horizons : les plaines de la Loire succèdent à celles de la Garonne; Angers remplace Montauban; l'année prochaine nous reverrons les vallées profondes et les hauts sommets des alpes dauphinoises.

En attendant, il nous sera permis, pendant ces quelques jours, de goûter le charme du doux pays angevin : grâce au zèle du comité local, nous sommes assurés d'y trouver un accueil cordial et d'intéressantes excursions; tout nous fait présager une session digne de ses aînées et du beau pays qui nous reçoit aujourd'hui.

M. ÉMILE GALANTE,

Trésorier.

Les finances de l'Association.

Mesdames, Messieurs,

Les recettes de l'exercice 1902 s'élèvent à 78 540 fr. : en voici le détail :

RECETTES

Cotisations	41 489 »
Vente de volumes	10 »
Recettes diverses	477 25
Intérêts	34 926 90
Tirages à part	1 637 05
Total	78 540 20

DÉPENSES

Frais d'administration	25 321 05
Volume	23 409 50
Conférences	2 093 35
Impressions diverses	1 613 60
Pension	1 200 »
Frais de session	3 058 35
Tirages à part	1 375 10
Total	58 070 95

laissant un bénéfice de 20 469 fr. 25, dont 18 992 francs attribués aux subventions suivant détail ci-après, et 1 477 fr. 25 formant le reliquat porté au fonds de réserve.

SUBVENTIONS

MM. Maillet (Édouard), pour aider à la publication de l'Atlas des Crues	100 »
Commission permanente du Répertoire bibliographique des sciences mathématiques	750 »
Commission des Etoiles filantes, pour aider à la publication d'une carte nouvelle	200 »
Guilloz, pour des recherches de photographie endoscopique	300 »
Londe, pour des études de chronophotographie	400 »
Dauvé, pour des recherches sur le déplacement réciproque des métaux	200 »
Trutat, pour des recherches sur les applications de la photographie à l'histoire naturelle	300 »
Foveau de Courmelles, pour ses études sur la photothérapie	150 »
Société Caennaise de Photographie, pour la continuation de ses études photographiques documentaires	300 »
Tissot, pour ses recherches sur la télégraphie sans fil	600 »
Belin, pour la continuation de ses études sur la photométrie et la sensitométrie	200 »
Mathias, pour continuer ses mesures magnétiques dans le sud-ouest de la France (subvention Brunet)	500 »
Brunhes, pour ses études magnétiques au sommet du Puy de Dôme (subvention Brunet)	500 »
A reporter	4 500 »

Report . . . . Fr.	4
MM. Raclot, pour achat d'instruments de météorologie	
Garrigou-Lagrange, pour des études cinématographiques des mouvements de l'atmosphère	
Gentil, pour des recherches de géologie et minéralogie en Algérie	
Viré, pour la continuation de fouilles géologiques dans les grottes souterraines (subvention de la ville de Paris)	
Commission Française des Glaciers, pour la continuation de ses recherches dans le massif du mont Pelvoux	
Jodin, pour des recherches de physiologie végétale	
Société des Sciences naturelles de la Rochelle, pour la continuation de la publication de la Flore de la France	
Bonnier (G.), pour aider à la publication des recherches de botanique	
Société d'Histoire naturelle du Doubs, pour la continuation de recherches sur la flore jurassienne	
Mazimann et Plassard, pour la publication de tableaux scolaires pour l'étude pratique des champignons	
Marchand, pour l'organisation d'un jardin botanique alpestre au pic du Midi	
Ledoux, pour la publication de recherches botaniques	
Cotte, pour des études sur la physiologie des éponges	
Géneau de Lamarlière, pour des recherches sur les muscinées des cavernes	
Bounhiol, pour des études sur la respiration des poissons marins	
Sabatier, pour des recherches sur les bryozoaires marins	
Dubois (Raphaël), pour la continuation de ses études de physiologie à Tamaris	
Société zoologique d'Arcachon, pour aider à l'aménagement des laboratoires	
Bigot, pour aider à la publication de recherches sur la faune des sables jurassiques du Calvados	
Darboux et Houard, pour aider à la publication de dessins cécidologiques	
Giard, pour aider à la publication des travaux du laboratoire de Wimereux	
A reporter	1

Report. . . . . Fr.	11 700	»
MM. Bruyant, pour l'étude de la faune des lacs d'Auvergne	200	»
Société des Amis des Sciences de Rochechouart, pour des fouilles dans les grottes des Fadets	200	»
Muller, pour continuer ses expériences sur les silex taillés.	250	»
Sicard, pour des fouilles dans des grottes de l'Aude	100	»
Rivière (Émile), pour des recherches sur les dessins et gravures dans une nouvelle grotte	300	»
Regnault, pour la continuation de ses fouilles dans la grotte de Marsoulas	200	»
Bérillon, pour des recherches sur l'application des méthodes graphiques à l'étude de la psychologie expérimentale.	100	»
Cluzet, pour des recherches sur l'excitation électrique des muscles et des nerfs.	400	»
Andouard, pour la publication de cartes agronomiques de la Loire-Inférieure.	400	»
Gauthiot (Robert), pour des recherches sur les langues letto-slaves et les pays baltiques.	300	»
Chanoine Pottier, pour des fouilles archéologiques dans l'église de Moissac.	500	»
Baudouin (Marcel), pour des recherches archéologiques en Vendée	300	»
Bourses de Session.	268	»
Médailles	290	70
Planches, gravures	3 483	30
TOTAL . . . . . Fr.	18 992	»

CAPITAL

Le capital qui, au 31 décembre 1901, était de. . . . . Fr.	1 366 820	63
s'est augmenté des rachats de cotisations .	2 660	»
Au 31 décembre 1902 . . . . Fr.	1 369 480	63

L'exercice dont je viens d'avoir l'honneur de vous exposer la situation ne présente rien de particulier.

Aucun des legs dont je vous entretenais l'an dernier n'a pu être liquidé au cours de l'année 1902. Depuis le 1er janvier 1903, le montant de ceux de MM. Guilleminet, Lamy et Theurlot nous a été délivré; il en est fait état dans les comptes de l'exercice en cours. Reste le legs Cheux qui, sur le point d'être réglé, figure également sur cet exercice, qui aura à enregistrer du fait de l'ensemble de ces libéralités un accroissement du capital de l'Association d'environ 200 000 francs.

Un de nos derniers Bulletins portait à votre connaissance la perte bien sensible faite par l'Association en la personne de M. Clamageran; à quelques jours de là nous étions informés que notre regretté collègue laissait à notre Société une somme de 20 000 francs. M. Clamageran, sénateur, ancien ministre, dont nous inscrivons avec reconnaissance le nom sur la liste de nos bienfaiteurs, était, comme MM. Guilleminet et Lamy, des nôtres depuis longtemps.

Chaque année j'ai à vous signaler de nouveaux témoignages de sympathie de ce genre; les uns, non les moins importants, nous viennent d'amis insoupçonnés; les autres, particulièrement précieux, nous sont donnés par de regrettés collègues qui, au courant du fonctionnement de notre œuvre, affirment ainsi leur foi dans son but et leur confiance en son organisation.

En saluant avec reconnaissance la mémoire de ses bienfaiteurs, l'Association française pour l'avancement des sciences forme un vœu : celui de compter dans votre belle région de fidèles amis. Votre très cordial accueil lui est une assurance que son espoir ne sera pas déçu.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

27 JUILLET-3 AOUT 1903.

ASTRONOMIE. — *M. Quénisset* présente **une nouvelle photographie de la comète Borrelly, 1903 *c***, obtenue à son observatoire de Nanterre le 24-25 juillet 1903, à l'aide d'un objectif à portraits de $0^m,075$ de diamètre et $0^m,300$ de distance focale. L'exposition de la plaque sensible a duré une heure, de $23^h,9^m$ à $0^h,9$.

Le phototype présente les particularités suivantes: La chevelure mesure 16′ de diamètre, c'est-à-dire un peu plus que la moitié du diamètre apparent de la lune. On distingue plusieurs queues: une première aigrette lumineuse assez fine, la plus occidentale, de 55′ de longueur; une deuxième branche plus large, mais bien moins lumineuse, qu'on suit facilement sur le phototype, sur une longueur de 3°30′; une aigrette, plus lumineuse, très fine vers la chevelure, mais s'élargissant insensiblement jusqu'à un centre de condensation bien marqué, situé à 1°30′ du noyau de la comète; ensuite cette aigrette se prolonge, en devenant plus faible, jusqu'à 3°,20′ environ; enfin vis-à-vis du centre de condensation de l'aigrette précédente, mais rejetée plus à l'est, on observe une queue, la plus large, la plus lumineuse et la plus longue, qui atteint au moins 7°,50′. Cette branche est elle-même très irrégulière.

CHRONOMÉTRIE. — M. Poincaré présente une note de *M. Andrade* **sur les conditions de la synchronisation.**

MÉCANIQUE. — *M. P. Duhem* a, dans une note du 14 octobre 1901, appelé l'attention sur les ondes qui peuvent persister dans un fluide visqueux; aujourd'hui il

sente un nouveau travail ayant pour titre : **les ondes-cloisons**.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. Fraichet* adresse, **sur les déformations moléculaires d'un barreau d'acier soumis à la traction**, un mémoire dont les conclusions sont les suivantes :

1° Les limites d'élasticité sont essentiellement fonction de l'écrouissage du métal. Cet écrouissage dépend lui-même de l'effort appliqué, de la durée de l'application de l'effort et du temps écoulé après cette application ;

2° La limite élastique déterminée par la méthode de l'auteur correspond seulement aux premiers glissements moléculaires ; mais on ne saurait affirmer que les éléments de volume n'ont pas déjà subi une modification permanente de structure ;

3° Il n'est pas certain qu'un effort même très petit, appliqué à un barreau pendant un temps suffisamment long, n'arrive pas à produire une modification permanente de la structure des éléments de volume du barreau, sans qu'il se produise, pour cela, aucun glissement moléculaire permanent ;

4° Mais les déformations permanentes totales semblent ne devenir réellement appréciables, que lorsque la variation de la réductance du barreau passe par un maximum. La charge qui correspond à ce maximum peut donc être prise comme une *valeur pratique* de la limite d'élasticité vraie.

OPTIQUE. — **Mesure du dichroïsme des cristaux.** — Lorsqu'on reçoit dans la loupe dichroscopique de Haidinger un faisceau de lumière naturelle et que, après avoir intercalé un cristal en avant de la loupe, les deux images prennent des colorations différentes, on dit que le cristal est *dichroïque*. Pareillement on dit qu'il y a dichroïsme lorsque ce cristal présente des teintes différentes suivant la direction dans laquelle la lumière le traverse.

La cause fondamentale de ce phénomène réside, comme on le sait, dans l'inégale absorption des vibrations suivant leur orientation ; mais la production des deux couleurs provient essentiellement de ce que la loi de l'absorption, qui varie avec la direction, varie aussi dans le spectre avec la longueur d'onde, c'est-à-dire avec la radiation considérée, de telle sorte que, si on envisage, d'une manière générale, le dichroïsme comme la propriété en vertu de laquelle les vibrations principales sont inégalement modifiées, il peut arriver qu'avec certains cristaux les deux images soient colorées de la même façon, si l'inégalité de modification s'étend suivant la même loi à tout le spectre. Pourtant, de tels cristaux manifesteront encore la propriété dont ils jouissent, en donnant deux images dont les intensités seront différentes ; elles pourront même être blanches si le cristal absorbe les différentes teintes, tout en présentant une absorption variable avec la direction. Il est vrai que ce dernier cas, qu'on pourrait appeler le *dichroïsme blanc*, s'observera malaisément s'il est peu intense, la loupe dichroscopique ne présentant pas une grande sensibilité pour apprécier, dans ces conditions, des différences d'intensité. Pareillement, de tels cristaux n'offriront pas deux teintes lorsqu'on les observera par transparence dans diverses directions ; ils seront seulement plus ou moins colorés ou même plus ou moins absorbants sans coloration.

M. Georges Meslin ayant pensé que, sur de semblables corps, la propriété fondamentale (inégalité d'absorption) avait pu échapper à l'observation ordinaire, a cherché à la mettre en évidence par un dispositif qui donnât naissance à des couleurs, même dans le cas du *dichroïsme blanc*.

PHYSIQUE. — *MM. G. Claude* et *E. Demoussy* adressent un travail **sur la séparation des mélanges gazeux par la force centrifuge.**

Parmi les moyens que l'un d'eux a été amené à envisager en vue de l'extraction économique de l'oxygène de l'air, un des premiers qu'il ait eu à expérimenter a été l'action de la force centrifuge sur les éléments inégalement denses qui constituent l'atmosphère. Les essais effectués à ce propos n'avaient fourni, aux allures employées, que des résultats négatifs, et la méthode n'avait paru susceptible d'en donner d'appréciables qu'à la condition, peu pratique, d'atteindre des vitesses de l'ordre des vitesses moléculaires des gaz. Aussi cette voie avait-elle été abandonnée pour d'autres, lorsque, dans ces dernières années, des recherches analogues furent entreprises, tant en France qu'en Italie. Ces recherches, au dire de leurs auteurs, ayant donné d'assez bons résultats pour fournir, en quantités abondantes, avec des vitesses voisines de celles employées dans les propres essais de MM. Claude et Demoussy, de l'air suroxygéné au taux de 30 p. 100, ces deux physiciens ont institué de nouvelles expériences plus précises, pour fixer, autant que possible, les conditions de la séparation.

La conclusion à laquelle ces expériences les conduisent, c'est que la séparation des mélanges gazeux par la force centrifuge ne peut donner que des résultats inférieurs aux résultats si remarquables obtenus par l'intermédiaire de la liquéfaction.

CHIMIE. — Sous le titre de **réactions catalytiques diverses fournies par les métaux**, *M. A. Trillat* présente les intéressantes observations que l'emploi du platine et du cuivre lui a fourni l'occasion de faire sur les différentes manifestations chimiques que le contact de ces métaux peut provoquer et sur les influences activantes ou paralysantes qu'ils peuvent subir.

— Dans une note des plus récentes, *M. A. Recoura* avait montré que le sulfate ferrique se combine très facilement avec l'acide sulfurique, dans les conditions les plus variées, en donnant naissance à un composé solide $Fe^2O^3,3SO^3,SO^4H^2,8H^2O$, qu'il a appelé *acide ferrisulfurique*. Or Scharizer, qui a déjà obtenu ce composé dans des conditions particulières, le considère comme un sel à la fois basique et acide auquel il attribue la constitution $Fe^2(OH)^2(SO^4H)^4,6H^2O$.

Contrairement à cette manière de voir, M. Recoura prouve qu'il se comporte comme un acide bibasique, analogue à l'acide chromosulfurique. Il a fait voir, il est vrai, que, contrairement à ce qui a lieu pour l'acide chromosulfurique, ce composé est immédiatement détruit par l'eau et transformé en un mélange de sulfate ferrique et d'acide sulfurique libre. On ne peut donc songer, dit-il, à préparer ses sels, mais on peut préparer ses éthers.

Sa nouvelle communication est intitulée : **l'acide ferrisulfurique et le ferrisulfate d'éthyle.**

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. Lucien Robin* a cherché à doser successivement **les terres alcalino-terreuses**, telles que la baryte, la strontiane et la chaux, en mettant en œuvre des méthodes simples et cependant capables de fournir des résultats satisfaisants. Il fait connaître aujourd'hui le mode opératoire auquel il a recours lorsque les substances à analyser ont été traitées de telle sorte que les terres alcalino-terreuses se trouvent réunies en dissolution, sous forme de chlorures ou de nitrates.

CHIMIE MINÉRALE. — *MM. Henri Moissan* et *Wilhem Man-*

hot présentent, sur la **préparation et les propriétés d'un siliciure de ruthénium**, un travail dont les conclusions sont les suivantes : à la température de fusion du ruthénium ce métal se combine avec facilité pour donner un siliciure de formule Ru Si, de densité 5,40, parfaitement cristallisé, possédant une grande dureté et très stable en présence de la plupart des réactifs.

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. Paul Sabatier* et *Alphonse Mailhe* adressent une note sur le **cyclohexane C^6H^{12} et ses dérivés chlorés**. Le cyclohexane est un corps d'odeur agréable qui, lorsqu'il est pur, cristallise facilement au voisinage de 0° et dont le point de fusion est 6°,5.

— M. Haller présente une note de *M. R. Lespieau* relative à la **constitution du cyanure d'allyle**.

— *M. Œchsner de Coninck* a montré récemment que l'attaque de l'acide chrysophanique par un excès d'acide sulfurique à chaud, fournissait une certaine quantité d'anhydride carbonique et une très forte proportion de gaz sulfureux se dégageant brusquement vers la fin de la réaction. Or, d'après les recherches de Liebermann et de O. Fischer, l'acide chrysophanique étant une dioxyméthylanthraquinone, l'auteur a entrepris d'étudier l'action de SO^4H^2 sur d'autres quinones en se plaçant dans les mêmes conditions expérimentales. Son travail est intitulé : **contribution à l'étude des quinones-dicétones.**

BIOLOGIE PHYSIQUE. — **Actions comparatives de diverses lumières sur les microbes.** — Comme parallèle à l'étude de l'un d'eux sur les pouvoirs photogéniques des diverses lumières, *MM. Foveau (de Courmelles)* et *P. Barberin* ont essayé leur pouvoir bactéricide. Les sources lumineuses comparées ont été l'arc voltaïque, la lampe à incandescence ordinaire, les rayons X, la lampe à incandescence bleue, la lampe Nernst à feu libre. L'arc voltaïque s'est montré de beaucoup supérieur aux autres énergies comme puissance photogénique et bactéricide. La lampe Nernst qui, brûlant à l'air libre, peut n'avoir pas de verre qui absorbe ses rayons chimiques, d'ailleurs assez abondants, n'a nullement agi, à diverses reprises, sur des cultures de *Micrococcus prodigiosus*. Les rayons X, plus photogéniques encore, n'ont produit non plus ni retard ni arrêt de ces cultures. La lampe à incandescence à verre bleu, tout en ne donnant pas les résultats ni photogéniques ni bactéricides de Kayser (de Vienne), a produit à diverses reprises, soit un retard, soit un arrêt des cultures, selon la distance de la source lumineuse, car la température ajoutant, par le rapprochement, son influence stérilisante et à 42° au lieu de 30, selon les distances (20 ou 10 centimètres), on avait soit le retard, soit la stérilisation ; mais bien que photogénique, la lampe bleue vient après l'arc comme bactéricide.

Il ne semble donc pas, comme on le croit d'ordinaire, qu'il y ait parallélisme entre le pouvoir photogénique et le pouvoir bactéricide des lumières.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — Dans une communication précédente, *MM. J.-E. Abelous* et *H. Ribaut* ont montré qu'on pouvait soumettre des solutions d'albumine ou des extraits de foie de cheval, et des extraits de levure de bière, à la température de 100° et même de 120° — 130°, sans leur faire perdre la propriété de dégager de l'hydrogène sulfuré à froid en présence du soufre, en milieu légèrement acide.

Aujourd'hui, ils étudient **l'influence de la température sur la production d'hydrogène sulfuré** par les matières albuminoïdes, les extraits d'organes animaux et les extraits de levure de bière en présence du soufre.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Des nouvelles recherches de *M. C. Phisalix* **sur l'immunité naturelle des vipères et des couleuvres**, il résulte que cette immunité n'est pas absolue ; si elle est très élevée (500 à 600 fois plus grande que celle du cobaye) quand le venin pénètre par la voie cutanée ou péritonéale, elle est beaucoup plus faible (elle n'est plus que 25 à 30 fois plus grande que celle du cobaye) quand le venin est mis directement en contact avec le cerveau. Une vipère pourrait donc être tuée dans un combat avec une de ses semblables, si les crochets venimeux pénétraient dans le crâne ; mais, en raison de la dureté des os, cette éventualité doit être, sinon impossible, du moins extrêmement rare, et l'on peut admettre l'aphorisme de Fontana en le modifiant de la manière suivante : « Le venin de la vipère n'est pas un poison pour son espèce » *dans les conditions naturelles de l'inoculation.*

S'il en était autrement, l'arme qui sert à procurer la nourriture de l'individu deviendrait un instrument pour la destruction de l'espèce ; l'expérience et l'observation s'accordent pour montrer que la vipère ne fait pas exception aux lois générales de la biologie.

PHYSIOLOGIE. — *MM. A. Imbert* et *J. Gagnière* décrivent l'appareil qui leur a servi pour obtenir **l'inscription de l'état variable de la tension du fil de l'ergographe** et donnent une équation du mouvement et l'expression du travail.

— *MM. Hédon* et *Fleig* adressent une nouvelle note relative à **l'influence de la température sur la survie de certains organes séparés du corps** et à leur reviviscence dans un liquide nutritif artificiel.

EMBRYOLOGIE. — On sait que Jacques Loeb a publié, en 1893, une méthode pour produire artificiellement des larves doubles à l'aide des œufs d'*Arbacia*. Or, pendant un séjour à la station de Naples, *M. F.-A. Janssens*, sur le conseil de M. Curt Herbst, a entrepris de contrôler les conclusions de Loeb et est arrivé à des résultats très différents des siens. Sa communication est intitulée : **production artificielle de larves géantes chez un Échinide.**

ZOOLOGIE. — *M. Alphonse Labbé* donne un résumé succinct des résultats que lui a donnés l'étude de la **spermatogenèse chez les Crustacés décapodes** (*Homarus, Palinurus, Galathæa, Eupagurus, Porcellana, Maia, Stenorhynchus, Inachus, Carcinus, Cancer*, etc., à l'exception des *Carida* et d'*Astacus*, faite au laboratoire de Roscoff.

BOTANIQUE. — *M. Henri Jumelle* appelle l'attention **sur une Passiflorée à résine**, appelée *ola-boay* par les Sakalaves, dans le Boina.

Cette plante, dont le véritable nom scientifique est *Ophiocaulon Fringalaverse*, est une liane à tige glabre, munie de vrilles simples, avec des feuilles longuement pétiolées, cordées à la base, trilobées, le lobe médian étant plus grand que les deux latéraux. Les fleurs mâles, disposées en grappes, sont à lobes calicinaux linéaires aigus, plus longs que les pétales, qui sont blancs. Les fleurs femelles et les fruits sont inconnus.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — Les résultats des recherches de *M. G. André* **sur la nutrition des plantes étiolées** montrent par quel mécanisme celles-ci se nourrissent aux dépens de leurs cotylédons et quels sont les emprunts successifs qu'elles leur font, soit en matières organiques, soit en matières minérales.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — On sait que la production de gomme dans la tige de la canne à sucre est un phéno-

mène qui s'observe fréquemment à la suite de plaies d'insectes, de blessures quelconques, d'affections cryptogamiques, pour lesquelles, le plus souvent d'ailleurs, une plaie d'insecte est la porte d'entrée du champignon.

La cause première de cette formation gommeuse n'est pas nettement établie, et il en a été de même jusqu'ici de son mode de formation. C'est ce dernier fait seulement que *M. G. Delacroix* fait ressortir dans sa note intitulée : **quelques processus de gommification.**

MINÉRALOGIE. — **Les enclaves basiques des volcans de la Martinique et de Saint-Vincent.** — On sait que *M. A. Lacroix* a déjà signalé l'existence d'enclaves homœogènes semi-cristallines parmi les produits rejetés, en 1902, par les premières éruptions de la montagne Pelée. Depuis lors, il a recueilli un grand nombre de matériaux nouveaux qui lui permettent de compléter cette étude.

Il ressort de sa nouvelle communication que l'éruption actuelle de la Martinique ramène toutes les catégories d'enclaves homœogènes, dont l'auteur a cherché depuis de longues années à suivre la production dans un grand nombre de centres volcaniques. Quant à Saint-Vincent, les enclaves homœogènes y sont beaucoup moins variées comme origine, mais infiniment plus abondantes comme nombre. Ce volcan peut même être cité comme l'un de ceux dans lesquels la quantité de ces produits est le plus considérable.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Ph. Négris* adresse une note dans laquelle il rend compte des très curieuses observations qu'il a faites : d'une part à l'entrée sud du détroit de Leucade, entre cette île et le continent, d'autre part à Modon, dans le Péloponèse, observations qui concernent **les variations du niveau de la mer depuis les temps historiques et préhistoriques.**

E. Rivière.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Sur la radio-activité des métaux. — Dans un précédent travail, *MM. J. C. Mc. Lennan* et *E. F. Burton* ont fait voir que 37 p. 100 environ de la conductivité d'une masse d'air ordinaire, renfermée à l'intérieur d'un grand réservoir métallique, était dû à un rayonnement extrêmement pénétrant, traversant dans son passage à travers l'air de la salle les parois du réservoir. Les auteurs ont également démontré que la conductivité d'un air atmosphérique récemment renfermé dans un cylindre métallique baisse rapidement jusqu'à atteindre une valeur minimum, après quoi une augmentation graduelle a lieu, menant à un état d'équilibre atteint au bout de quelques heures.

Cette diminution de la radio-activité primitive a été attribuée aux composants de l'air atmosphérique produisant la radio-activité induite : l'augmentation ultérieure a été d'une façon analogue mise sur le compte d'une émanation analogue provenant des parois du récipient. Dans cette hypothèse, l'état d'équilibre final correspondrait à un régime pendant lequel la diminution de cette émanation aurait lieu avec la même vitesse que sa production. Chose importante, la valeur finale de la conductivité ainsi atteinte variait suivant les métaux formant les parois du récipient. C'est ainsi que la conductivité était maximum dans le cas du plomb et minimum dans celui du zinc. En vue de ces résultats et en raison du caractère complexe du rayonnement émis par des matières aussi fortement actives que le radium et le thorium, les auteurs ont continué leurs recherches, et dans un mémoire récemment publié dans *Physikalische Zeitschrift*, ils étudient avec plus de détails la radio-activité des métaux ordinaires. Le résultat le plus intéressant de ces recherches est qu'un cylindre d'un métal quelconque renfermé à l'intérieur d'un autre cylindre de la même matière, isolé de lui et entouré d'air ou d'un autre gaz, prend graduellement une charge négative, et après un temps relativement bref atteint un état d'équilibre correspondant à un potentiel défini et inférieur à celui du cylindre extérieur. Ces expériences démontrent, on le voit, que la charge négative que prend le cylindre provient d'un processus se passant à la surface du cylindre et dans lequel un excès de particules positivement chargées est projeté par cette dernière. Ce processus est, semble-t-il, identique aux rayons observés par M. Rutherford et par d'autres expérimentateurs sur les substances hautement radio-actives. Les auteurs sont occupés à compléter leurs recherches en vue d'établir la relation de ce rayonnement avec le phénomène observé par M. Guthrie, à savoir qu'un métal, le platine par exemple, porté à une chaleur rouge modérée, décharge un corps négativement chargé qu'on place immédiatement en dessous, mais non pas un corps positivement chargé.

En faisant des expériences analogues, mais où les cylindres consistaient en métaux différents, les auteurs ont pu tirer des conclusions intéressantes relativement aux effets Volta, et si les valeurs qu'ils donnent ne représentant pas la mesure absolue des potentiels de contact, elles donnent tout au moins une mesure relative de ces derniers.

Les ondulations superficielles de l'eau. — L'Académie des sciences de Vienne, sur un vœu émis par la Société de physique italienne, a fait établir à Riva, au nord du lac de Garde, un limnographe destiné à enregistrer les ondulations de la surface du lac, afin d'établir une comparaison avec les résultats obtenus sur ce point sur le territoire italien.

Les expériences commencèrent en novembre 1902. Au bout de 4 mois déjà, les oscillations enregistrées furent présentées à l'Académie par *M. Valentin*, pour servir de base au tableau des ondulations totales du lac. Seules les ondes uniformes purent être enregistrées nettement et séparément, tandis que les ondes complexes se mêlaient toujours à l'ondulation principale.

La mesure des durées d'ondulation donna les résultats suivants :

Pour les ondulations principales 42,99 minutes avec déviation moyenne de 0,08 ; tandis que les ondes doubles accusaient une durée de 22,6 minutes et les ondes complexes 7 à 10 seulement.

Quelques ondulations ont atteint et dépassé 30 minutes. De toutes façons elles ont montré une analogie réelle avec les vibrations ondulatoires obtenues à l'aide d'instruments de musique.

ASTRONOMIE

La Nova des Gémeaux. — *M. Hale* vient de résumer dans le *Bulletin de l'Observatoire de Geiker*, l'état actuel de nos connaissances sur la première étoile observée à

cet endroit le 27 mars dernier dans la constellation des Gémeaux. Elle manifesta sa présence par une teinte rouge insolite du spectre un peu en dehors de la grande ligne Hα de l'hydrogène, et par quelques raies très pâles dans le bleu et le jaune. *M. Pickering* fit remarquer à ce sujet que sur 67 reproductions de cette partie du ciel, prises de 1890 à 1903, la région de la Nova s'est montrée absolument vide, quoique des étoiles de douzième grandeur y aient été figurées. Même résultat négatif, le 14 février par *M. Dugan*, qui obtint néanmoins l'image d'étoiles de quatorzième grandeur. Enfin *M. Parkhurst* fit le 21 février, à Yerkes, une photographie des environs de l'étoile variable X des Gémeaux, dont la Nova actuelle est distante de 2/3 de degré vers l'ouest. Cette photographie permit, après vingt minutes d'exposition, de reconnaître des étoiles de quinzième grandeur et même de plus petites.

Or, tout près de l'emplacement de la Nova actuelle, à peine à quelques secondes, on remarqua une petite étoile plus pâle que celles de quinzième grandeur. Il paraît donc vraisemblable qu'on ait eu là la représentation de la Nova du 27 mars. Dans ce cas sa lumière se serait 10000 fois accrue, puisqu'au 6 mars elle apparut à l'Observatoire de Harvard comme un astre de cinquième grandeur.

L'étude des nébuleuses environnantes, tentée les 28 et 29 mars par *M. Pease*, fut absolument négative ; en cela la nouvelle étoile diffère totalement de la Nova de Persée de 1901 qui, comme on se le rappelle, en était entourée. Cela tient ou bien à ce que l'influence lumineuse de la Nova de 1901 se fit sentir avec plus d'intensité sur les nébuleuses voisines, à supposer que les deux nouvelles étoiles soient à peu près aussi éloignées de nous l'une que l'autre ; ou bien, à ce que la Nova de 1903 est plus pâle parce qu'elle est environ 10 fois plus éloignée que celle de Persée, de telle sorte que l'éclat des nébuleuses voisines n'est pas perceptible pour nous. De toutes façons elles paraissent moins brillantes que celles de la Nova de Persée.

M. Barnard a ensuite cherché à préciser la position de la Nova par comparaison avec six étoiles voisines, à l'aide de mesures micrométriques. C'est au cours de cette étude qu'il nota l'existence autour d'elle d'un halo rouge s'étendant sur une longueur de 2 à 3 secondes. Si l'on recule de 10 millimètres l'oculaire du télescope, l'image se réduit à une petite étoile d'un rouge intense, sur un fond gris bleu de 4″ d'étendue. L'aspect particulier de cette étoile est dû à l'intensité de certaines radiations émises principalement dans la raie Hα de l'hydrogène et un peu dans le bleu.

Enfin une étude minutieuse du spectre de l'étoile fut faite le 28 mars par *M. Frost*. Cet auteur trouva des bandes d'absorption près des raies suivantes du spectre : λ 4647 (de 4598 à 4696), λ 4862 près de la raie Hβ de l'hydrogène, de λ 4839 à λ 4886 ; Hγ apparaît comme une raie pâle avec de plus claires à côté entre λ 4347 et λ 4371. Enfin il vit encore deux raies pâles dans l'infra-rouge.

Somme toute, ce spectre ressemble assez à ceux des Novas de Persée (1901) et d'Aurige (1892). Ceci permet de supposer que tout le processus d'éclat puis d'extinction de la Nova actuelle se produit plus vite que dans ces étoiles, soit que l'intensité de lumière émise soit moins forte ou que l'étoile soit plus petite.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

Mesures de la pesanteur. — *MM. Nagaoka, Shinjo, Otani* publient dans le *Journal of the College of Science* de Tokyo (vol. 16, art. 2), en allemand, un important travail que nous signalons à l'attention des physiciens, sur la mensuration absolue de la pesanteur en différentes localités du Japon au moyen du pendule à réversion.

GÉOGRAPHIE

Curieuse carte économique des États-Unis. — *American Inventor* donne la description d'une grande carte des États-Unis, qui figure à l'Exposition de Saint-Louis, et qui est construite d'une façon originale sur une pente de Tesson Hill. Elle couvre une superficie de six acres, mesurant environ 130 mètres de l'Est à l'Ouest, et 65 du nord au sud. Cette étendue de terrain fut richement fertilisée, la terre fut labourée, hersée et ensemencée de pois pour prévenir la croissance des mauvaises herbes. Ce travail coûta au gouvernement plus de 1000 dollars par acre.

Une pelouse de 5 mètres de large établit les limites et les côtes de cette gigantesque carte. Les lignes de démarcation entre les États sont figurées par un sentier de gravier de 80 centimètres. La limite extérieure entourant les quatorze États et Territoires est marquée par une allée de sable blanc. Les États eux-mêmes sont plantés des principaux produits de leur agriculture. Les allées de sable sont suffisantes pour permettre la circulation des visiteurs.

Une sorte de labyrinthe permet à ces derniers de tourner dans les plantations pour se rendre compte des plantes cultivées dans chaque partie des États-Unis, et de la manière dont elles poussent. Les céréales se verront en quantité dans le nord-ouest, tandis qu'en Floride pousseront les ananas, les oranges et d'autres fruits semi-tropicaux ; le tabac sera une des productions prééminentes du Kentucky ; la canne à sucre et le coton pousseront dans les plantations représentant les autres États méridionaux, etc... Non seulement les produits de chaque État seront représentés sur cette carte par des récoltes en état de croissance, mais encore la partie de l'État la plus favorable à la culture sera indiquée. Ainsi on verra que dans l'État du nord-ouest, Washington, le froment, le blé, les pommes de terre, le foin et les herbes sauvages, qui réussissent dans les districts semi-arides, poussent mieux dans la partie orientale ; tandis qu'à l'ouest, le foin, le trèfle, la vesce, le houblon, le fraisier, la framboise sont en abondance. C'est dire que l'on trouvera un échantillon de ces différentes cultures.

Cette gigantesque carte doit attirer l'attention des visiteurs de l'Exposition, et les charmer par la perfection que l'on est arrivé à obtenir dans l'arrangement des productions.

BIOLOGIE

Nitrate d'argent et végétation. — On sait que l'un des plus curieux résultats de l'expérience, restée classique, que faisait *Raulin* sur la végétation de l'*Aspergillus niger* en 1869, a été la démonstration de ce fait que des doses infinitésimales de nitrate d'argent suffisent à empêcher la végétation de cet organisme. D'après Raulin, en effet il suffisait de 3 déci-milligrammes par 500 centimètres cubes d'eau pour rendre impossible la végétation de l'*Aspergillus*. *M. P. Jousset* dans une note récemment communiquée à la Société de Biologie (séance du 11 juillet) a voulu constater l'expérience de Raulin, et la pous-

ser plus loin, en recherchant jusqu'à quelle dose le nitrate d'argent conserve une action inhibitrice sur la végétation de l'*Aspergillus*. La méthode employée a été la suivante : Trente flacons contenant chacun 5 grammes d'eau filtrée et stérilisée avaient été préparés. Dans le premier furent versés 5 centigrammes de nitrate d'argent. On avait ainsi une solution au centième. En versant deux ou trois gouttes de celle-ci dans un second flacon, on avait une solution au dix-millième. En procédant ainsi, en « ensemençant » chaque flacon avec une proportion connue de la solution contenue dans le flacon précédent, on eut un jeu complet de solutions titrant du centième à la fraction qu'exprime le chiffre 1 précédé de 60 zéros. Ces solutions obtenues, M. P. Jousset a préparé des boîtes de Petri, ou des tubes de Borel, munis de liquide de Raulin, et ensemencés de mycélium et de sporanges d'*Aspergillus*. Enfin on ajoute 5 grammes des solutions de nitrate d'argent, des 1re, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 12e et 30e solutions à un certain nombre de flacons ensemencés, gardant deux ou trois comme témoins. Au dixième jour, l'*Aspergillus* étant très développé dans les témoins, on retire le champignon, et on le met sécher, pour peser la récolte. Et voici les résultats qu'a obtenus M. Jousset : Jusqu'à la dose de 1 pour 100 millions, le nitrate d'argent tue absolument : les cultures sont absolument stériles. Raulin avait constaté la stérilité dans la solution à 1 pour un million ; on voit que la solution beaucoup plus faible à 1 pour 100 millions est aussi active. Dans la solution à 1 pour 10000000000, il n'y a pas mort de la végétation : mais elle est considérablement inhibée. Tandis que les témoins donnent un poids moyen de 41 centigrammes de récolte, la solution en question ne donne que 7 centigrammes, et la végétation ne commence à se montrer que six jours plus tard que chez les témoins. Pour les solutions plus faibles, elles agissent toutes de façon évidente. Même la plus faible, celle qui contient un poids de nitrate exprimé par le chiffre 1 précédé de 63 zéros, exerce une action inhibitrice incontestable sur la végétation de l'*Aspergillus*. La récolte est, en effet, à peu près la moitié de ce qu'elle est dans les témoins. Il serait intéressant de poursuivre ces expériences et de voir à quelle dose le nitrate d'argent cesse d'exercer une influence mesurable.

ZOOLOGIE

Le canal de Suez et sa faune ichtyologique. — *M. J.-B. Tillier* a donné, dans les *Mémoires de la Société zoologique de France* (1902, XV, p. 279), une étude pleine d'intérêt et d'actualité sur la faune ichtyologique du canal de Suez. En effet, s'il est une question qui passionne à juste titre les zoologistes modernes, c'est bien incontestablement celle de l'adaptation des êtres vivants à de nouvelles conditions d'existence.

La distribution géographique des animaux qui peuplent notre globe peut subir des modifications importantes, par le fait de changements apportés par l'homme aux dispositions naturelles de leurs résidences habituelles. Or l'étude consciencieuse de M. Tillier, où se trouvent réunis les résultats de nombreuses observations, recueillies sur place pendant plusieurs années, constitue en quelque sorte l'historique de la naissance d'une nouvelle faune.

Le percement du canal de Suez et la transformation en lacs des deux vallées qu'il traverse, ont créé depuis 1869, pour les organismes marins, un milieu artificiel nouveau qui n'a pas tardé à se peupler par des apports continus d'individus venus soit de la mer Rouge, soit de la Méditerranée.

Mais parmi ces espèces de poissons, toutes ne sont pas seulement fixées dans les limites du canal : quelques-unes, poussant plus loin leurs migrations, se sont répandues d'une mer dans l'autre, de telle façon que plusieurs poissons de la mer des Indes peuvent maintenant se rencontrer dans la partie orientale de la Méditerranée, et qu'en revanche des espèces méditerranéennes se pêchent actuellement dans la rade de Suez, fait d'autant plus intéressant que les populations ichtyologiques de ces deux mers, depuis longtemps séparées par l'isthme de Suez et des continents énormes, étaient devenues forcément très sensiblement différentes.

De plus, tandis que la salure moyenne des eaux de la Méditerranée est de 35 grammes par litre, et celle de la mer Rouge de 45 grammes, la salure des lacs Amers que ces poissons doivent traverser et où plusieurs se sont développés en abondance, est de 75 grammes par litre, soit environ le double du chiffre moyen de la Méditerranée.

Sur 114 espèces qui, d'après M. Tillier, se rencontrent communément soit dans la Méditerranée, soit dans la mer Rouge, dans le voisinage du canal, on trouve maintenant :

	Méditerranée.	Mer Rouge.
Espèces fixées dans le canal. . .	19	20
— erratiques.	19	20
Espèces n'entrant jamais dans le canal.	7	29
Total. . .	45	69

En ajoutant à ces 114 espèces les 2 qui habitaient les deux mers avant l'ouverture du canal, on obtient un total de 116 espèces dont 41, c'est-à-dire environ le tiers, se sont adaptées d'une façon permanente aux eaux de l'isthme.

De ce tableau se dégage d'abord ce fait extrêmement intéressant de la tendance des espèces septentrionales à émigrer vers les régions plus chaudes où les conditions d'existence sont plus faciles et, partant, les manifestations de la vie plus actives et plus intenses. En effet, 7 espèces méditerranéennes ne pénètrent pas dans le canal, tandis que 29 espèces érythréennes ne s'y rencontrent pas, et cependant la salure de la mer Rouge est plus forte que celle de la Méditerranée.

En résumé, sur les 114 espèces de poissons habitant les deux mers dans les environs immédiats du canal, 45, d'après M. Tillier, sont méditerranéennes, et 65 érythréennes, la faune méridionale étant notablement plus riche. Or sur les 45 premières, 44 p. 100 se sont fixées dans le canal, et sur les 69 secondes 30 p. 100 seulement se trouvent dans le même cas.

Quant au mélange des faunes méditerranéennes et érythréennes en dehors du canal, les résultats donnés par M. Tillier sont forcément moins complets à cause de la difficulté de pareilles recherches.

Néanmoins, M. Tillier est arrivé à constater d'une manière précise que 8 espèces ont passé de la Méditerranée à la mer Rouge et vice versa.

Les 3 espèces méditerranéennes qu'on pêche maintenant communément dans la rade de Suez sont : *Sciœna aquila* C. V., *Engraulis encrassicholus* L., *Mugil cephalus* C. V.

Les 5 espèces de la mer Rouge ayant pénétré dans la Méditerranée sont : *Trichiurus haumela* Forsk, *Crenidens Forskali* C. V., *Hemiramphus Georgii* Day, *Atherina Fors-*

lali Ripp., *Mugil Scheli* C. V. Ce chiffre n'est pas bien considérable, comme le fait remarquer M. Tillier, mais il n'a rien de définitif et un certain nombre d'espèces pourra probablement un jour y être ajouté.

Une invasion de myriapodes. — *M. Max Morse* donne dans *Science* du 10 juillet des détails intéressants sur une invasion de myriapodes — de *Parajulus pennsylvanicus* — qui a été observée en août et septembre 1902 dans les environs de l'Université d'Ohio. Les routes étaient couvertes de ces petits animaux qui se montraient plus abondants les jours ensoleillés, et qui envahissaient les trottoirs, et les jardins, et même les maisons, au grand ennui de la population. On avait peine à poser le pied sans en écraser quelques-uns, tant le nombre en était considérable. Il ne semble pas qu'il y eût là une migration dans un sens défini, dans une direction invariable: ils allaient au hasard, en tous sens, semblant surtout chercher à gagner des terrains plus élevés et plus secs. On connaît des cas analogues d'abondance extérieure et de débordement de myriapodes. *Verhœff* en a signalé un en 1900; les myriapodes étaient à tel point nombreux qu'ils entravèrent la locomotion ferrée: écrasés par les wagons ils faisaient patiner les trains qui cessaient d'avancer. Dans le cas signalé par Verhœff, il s'agissait du *Julus terrestris*. Une abondance extrême de myriapodes — une espèce du genre *Brachypilus* — a été observée en 1879, en Autriche, par un observateur, *M. Paslavisky*; un autre cas — relatif à la *Fontaria virginiensis* — dans l'Arkansas. Dans aucun de ces cas on n'a pu trouver la cause du déplacement. Peut-être a-t-elle été chaque fois différente, du reste. M. Morse croit que dans la migration dont il a été le témoin, le facteur principal était le besoin de localités plus sèches et plus élevées pour l'hibernation. Celle-ci se fait sous les troncs d'arbres abattus et les feuilles, alors que l'éclosion des œufs se produit dans les régions basses et humides.

A quoi sert la peau chez les poissons. — *M. C. Judson Herrick* donne dans *American Naturalist* de mai 1903 un résumé intéressant au sujet des organes sensitifs que l'on trouve dans la peau des poissons. Ceux-ci sont variés, et leur énumération intéressera certains de nos lecteurs.

1° Il y a d'abord les organes sensitifs du système cutané général. Ils consistent en des terminaisons nerveuses répandues un peu partout dans la peau: ce sont les homologues des terminaisons nerveuses de la peau de tous les vertébrés: leur fonction est de rendre possible le toucher: ce sont les nerfs du tact.

2° En second lieu, nous avons les organes du système acoustico-latéral. Ce sont des organes sensitifs spéciaux à cellules pourvues d'un prolongement ou d'un poil. Ces organes sont disposés sur différentes parties de la surface cutanée selon des lignes assez régulières; l'oreille interne n'est qu'une partie localisée et spécialisée de ce système. Mais la disposition anatomique et la fonction varient dans des limites importantes. Les neuromastes constituant l'ensemble du système acoustico-latéral sont disposés de façons variables. Ils peuvent être placés de façon régulière dans des canaux du derme ou des os dermiques, canaux formant la ligne latérale, et communiquant, par des orifices disposés à intervalles réguliers, avec l'eau ambiante. Ces neuromastes des organes de la ligne latérale servent à permettre la perception des chocs mécaniques et des vibrations lentes et irrégulières du milieu; ils servent au maintien de l'orientation. Ils peuvent être placés non plus en série, dans un même canal, mais isolément, chacun au fond d'un petit puits qui s'ouvre à la surface de la peau par un pore. La fonction est sans doute la même que dans le cas précédent. Les puits peuvent être arrangés en lignes régulières; ils peuvent aussi être semés au hasard, irrégulièrement: c'est ce qui a lieu chez les poissons siluroïdes. Ces puits peuvent être remplacés par des sortes d'ampoules communiquant avec l'extérieur par un canal allongé, dans la région de la tête. C'est ce qui a lieu chez les Elasmobranches; et entre ces organes et les organes auditifs des poissons, et même ceux de vertébrés plus élevés, on trouve toute une série de formes de passage. L'organe auditif n'est qu'un perfectionnement, localisé et plus compliqué, d'organes élémentaires qui, au début, ont été répandus dans toute la peau.

3° Enfin, il y a une série d'organes périphériques qui n'existent que chez quelques ganoïdes et téléostéens: ce sont des organes de gustation, qui, plus haut dans la série, se réfugient en totalité à l'intérieur de la bouche.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Une nouvelle source d'oxygène, l'oxylithe. — M. Robin vient de présenter à l'examen de l'Académie de médecine et il a fait fonctionner devant elle une série d'appareils générateurs d'oxygène pur, réalisant un immense progrès au point de vue de la sécurité de la manipulation de ce gaz.

On sait que l'oxygène a reçu depuis quelques années de très nombreuses applications, en pharmacie, en médecine, en hygiène, et qu'on utilise aussi ce gaz dans un grand nombre d'industries, notamment en métallurgie.

Ce progrès est dû en grande partie à la possibilité de le conserver sous pression dans des bouteilles d'acier de volume restreint dont on le retire par la simple ouverture d'un robinet.

Mais si l'apparition des tubes d'oxygène comprimé a marqué un progrès considérable, leur manipulation, il faut le reconnaître, présente un sérieux inconvénient, qui réside dans la grande difficulté de leur transport. Les bouteilles, ayant à supporter des pressions énormes (120 atmosphères par centimètre carré), les Compagnies de chemins de fer appliquent à l'oxygène en tubes, à cause des sérieux dangers qu'il présente, un tarif de transport très élevé, le même que celui des explosifs, comme la dynamite, par exemple.

On conçoit que, dans ces conditions, l'emploi de l'oxygène en bouteilles ne soit possible que dans les grandes villes, où des dépositaires tiennent à la disposition de leurs clients des récipients que ceux-ci échangent une fois vides, contre de nouvelles bouteilles pleines. Dans les campagnes, par contre, les applications de l'oxygène sont pour ainsi dire inconnues et l'on sait pourtant quels services ce gaz vital peut rendre dans les asphyxies par les cuves à fermentation, les fours à chaux, les fosses d'aisances, puisards, égouts, etc..., sans parler de l'asphyxie par submersion.

Pour parer à ce grand inconvénient, *M. Georges F. Jaubert* a eu l'idée d'utiliser les propriétés du peroxyde de sodium et du peroxyde de potassium — corps très riches en oxygène actif — pour la préparation industrielle de ce gaz, et, dans une note très complète et très détaillée qui a été analysée il y a quelques mois devant l'Académie des Sciences par *M. Moissan*, il a fait voir qu'il était possible de transporter l'oxygène à l'état latent dans un corps solide susceptible de le restituer à froid sous la

simple action de l'eau, tel le carbure de calcium qui donne de l'acétylène dans les mêmes conditions.

Ce corps, que M. Jaubert désigne sous le nom d'*oxylithe* (pierres d'oxygène), est préparé industriellement sous forme d'agglomérés cubiques du poids de 50 et 100 grammes.

Les appareils générateurs d'oxygène que M. Robin a fait fonctionner devant l'Académie varient depuis le petit inhalateur en verre et nickel du poids de 2^{kg},700 donnant 75 litres d'oxygène à l'heure, jusqu'à l'appareil à grand débit pouvant fournir jusqu'à 90 000 litres d'oxygène par charge et destiné à la navigation sous-marine.

Le plus petit d'entre eux, que l'on pourrait qualifier d'appareil domestique, peut être manié par les personnes les plus inexpérimentées; il est destiné principalement aux usages pharmaceutiques et médicaux qui exigent de l'oxygène *chimiquement pur*.

Il se compose essentiellement d'un réservoir ou grand flacon en verre moulé, coiffé d'une garniture métallique nickelée. Le tube central en verre permet de voir la réaction : c'est, en somme, le briquet à hydrogène de Gay-Lussac.

La charge est de 10 pains de 50 grammes d'oxylithe, pouvant produire 75 litres d'oxygène pur sans rechargement. Cette charge peut être réduite suivant les besoins.

Un autre appareil, en tôle émaillée, d'un débit plus important, convient parfaitement pour le fonctionnement des chalumeaux et les projections lumineuses d'amphithéâtre, etc.

Le rechargement de ces divers appareils se fait très rapidement et n'est l'affaire que de quelques instants.

Un concours de « respirols ». — On sait que les ouvriers qui travaillent dans certaines industries sont exposés à respirer des émanations délétères qui peuvent mettre leurs jours en danger. Pour obvier à ce grave inconvénient, la *Society of Arts* de Londres offre un prix pour le meilleur respirateur arrêtant les poussières, pour l'usage de ces ouvriers.

Les devis qui lui seront soumis devront se conformer à certaines règles. L'appareil doit être léger et simple de construction, être d'un prix modique de façon que le milieu de filtration ou le respirateur entier puissent être renouvelés sans grande dépense quand le besoin s'en fera sentir, ou bien être construit de telle façon qu'il puisse être vivement et aisément nettoyé — que l'air ne puisse pénétrer dans les poumons, ni par les narines, ni par la bouche, sans traverser le milieu de filtration — l'air exhalé ne doit pas être respiré de nouveau — le milieu de filtration doit être construit de façon que les poussières qui s'y arrêtent au bout d'un certain temps ne puissent empêcher la respiration de l'individu porteur du masque.

Si quelqu'un des appareils soumis a déjà été employé on devra procéder à des essais devant la Commission.

VARIÉTÉS

Le musée de Para. — Le *Boletim do Museu Paraense de Historia natural e Ethnographia* qui vient de paraître (nos 3 et 4, de décembre 1902, reçu en juillet 1903) contient plusieurs travaux scientifiques importants. Ce sont : une liste des oiseaux de la région de l'Amazone dressée d'après le *Catalogue of Birds of the British Museum*, par *MM. Gœldi* et *Hagman;* une étude sur les matériaux du nid du Japu (*Ostinops decumanus*) de *M. J. Huber*; des observations sur les plantes à caoutchouc de l'Amazone, par M. J. Huber encore; une conférence sur l'île de Marajo, par M. Gœldi; des matériaux pour une flore de l'Amazone, de M. J. Huber; une étude géographique du même, de la région entre l'Amazone et l'estuaire de Para; un travail de M. Gœldi sur les reptiles du Brésil, et enfin une note sur les insectes du genre Euglosse de région de Para. Ce fascicule, comprenant les pages 245 à 606, termine le tome 3 de la collection de ce Bulletin.

Nécrologie. — Nous avons le regret d'annoncer la mort de *M. Nocard*, de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, l'éminent bactériologiste, un des élèves et des collaborateurs de la première heure de Pasteur.

Il était âgé de cinquante-trois ans à peine. Rien ne permettait de prévoir une fin aussi brusque, car, bien qu'éprouvé à diverses reprises au cours de l'hiver dernier par des attaques d'influenza, M. Nocard paraissait jouir d'une santé solide. C'est, il y a quelques semaines à peine, qu'il ressentit les premiers symptômes de la grave affection cardiaque à laquelle il a succombé.

Edmond-Isidore-Étienne Nocard était né à Provins (Seine-et-Marne), le 29 janvier 1850. Élève de l'École vétérinaire d'Alfort en 1868, chef de service en 1878, titulaire l'année suivante de la chaire de pathologie contagieuse des animaux et de police sanitaire, il avait été nommé à la direction de cet établissement en 1889, et avait exercé ces fonctions pendant plusieurs années jusqu'au jour où, absorbé par ses travaux multiples, il se démit pour se consacrer uniquement à ses recherches de clinique et de laboratoire.

L'œuvre scientifique de Nocard est aussi grande que variée.

Les résultats de la mission scientifique que, sur l'invitation de Pasteur, il remplit en Égypte avec M. Roux, Straus, et le pauvre Thuillier mort, on le sait, victime du choléra à Alexandrie, la découverte qu'il fit du microbe du farcin du bœuf et du bacille de la mammite contagieuse des bêtes à cornes, les expériences qu'il entreprit pour déceler la tuberculose latente chez les bovidés, les vaches laitières en particulier, ses études sur la morve et la plupart des maladies contagieuses ou virulentes, sur la péripneumonie et enfin sur la fièvre aphteuse dont, annonçait-il dans une conférence du 12 mars 1903, il était à la veille de faire connaître le remède, tout cela met sans conteste Nocard au rang des plus brillants continuateurs de l'œuvre de Pasteur.

On se rappelle son intervention dans la plupart des questions qui ont été portées à l'ordre du jour des grands congrès internationaux de Paris, de Berlin, de Londres, etc., et notamment ses luttes et ses controverses retentissantes avec M. Koch, contre lequel il soutint, en s'appuyant sur des expériences françaises, entre autres celles de M. Chauveau, qu'il est possible d'infecter des bovidés en leur inoculant des produits tuberculeux empruntés à l'homme...

Cette perte sera douloureusement ressentie par le monde scientifique de tous les pays où le savant ne comptait que des amis et des admirateurs.



BIBLIOGRAPHIE

ommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

ULLETIN ÉCONOMIQUE DE L'INDO-CHINE (avril 1903). — *n:* Rapport d'ensemble sur la navigation du Haut-Mékong, septembre 1902. — La campagne rizicole de 1902-1903 en hinchine. — Le ginseng coréen. — Instructions relatives septicémies hémorragiques des bovidés.

— ARCHIVES DES SCIENCES BIOLOGIQUES (tome IX, n° 5, 1903). *Paltchikovsky:* L'état actuel de la question d'immunisation itre le staphylocoque. — *Sikorsky:* De la nature des corscules de Guarnieri. — *Lang:* Le cabinet photothérapique l'Institut de médecine expérimentale de Saint-Pétersbourg, 1900 et 1901. — *Tcherwentzoff:* Des altérations du foie à la ite d'inoculation du *Bacterium coli* et du bacille typhique.

— ARCHIVES D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE (juin 1903). — *Auffreut:* L'hystérie.

— ARCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (juillet 1903). — *Dufour:* izerte et les établissements de la marine dans le goulet et le ic. — *Léo:* Postes et passages des blessés à bord du croiseur uirassé *Montcalm*.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (juin 1903). — *Charpentier:* Recherches sur la physiologie d'une algue verte. — *Danysz* *t Wise:* Les entomophytes du charançon des betteraves à ucre. — *Fournier:* Crachoir stérilisable à fermeture automatique.

— REVUE DE CHIRURGIE (juin 903). — *Imbert* et *Gagnière:* les atrophies osseuses calcaires consécutives à un traumatisme. — *Fasquelle:* De la diminution de la distance sternoricoïdienne comme signe d'affaissement de la colonne vertébrale. — *Delore:* Fibrome du corps thyroïde. — *Guibal:* De la dilatation ampullaire des veines. — *Pacheco Mendes:* Sur un procédé pour aborder les abcès sous-diaphragmatiques du foie. — *Greene Cumston:* Un cas de kyste du pancréas avec remarques sur la pathologie et le traitement chirurgical. — XIV° Congrès international de médecine.

— ANNALES MÉDICO-PSYCHOLOGIQUES (juillet-août 1903). — *Ritti:* Les aliénés en liberté. — *Séglas:* Des hallucinations antagonistes unilatérales et alternantes. — *Viallon:* Suicide et folie. — *Azemar:* Sur deux cas de folie du doute avec délire du toucher. — *Hospital:* Des sortes d'essais et des conjets de distraction.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ LIBRE POUR L'ÉTUDE PSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT (juillet 1903). — *Labouret:* Organisation de promenades scolaires avec exercices d'observation, de dessin, etc. — *Dumesnil:* Le premier souvenir. — *Chanier:* Dessin libre, personnages.

— BOLETIN DE LA COMISION DE PARASITOLOGIA AGRICOLA (tome II, n. 1). — Los chahuixtles, caries y carbones de los cereales.

Publications nouvelles.

ESSAI SUR LA PSYCHO-PHYSIOLOGIE DES MONSTRES HUMAINS, UN ANENCÉPHALE. — UN XYPHOPAGE, par *H. Vaschide* et *Cl. Vurpas.* — Un vol. in-18 de 294 pages; Paris, Rudeval, 1903. — Prix : francs.

Cet ouvrage est une contribution intéressante à la connaissance des monstruosités humaines. Dans une première partie les auteurs examinent le cas d'un anencéphale qu'ils eurent l'occasion d'étudier en 1901 et qui a fait l'objet de leur part de plusieurs travaux. Ici ce monstre est étudié d'abord à l'état vivant, puis vient l'étude anatomique de son système nerveux. Les rapports entre les constatations pendant la vie et les résultats anatomiques permettent aux auteurs d'élucider certains points de physiologie et de poser, sinon de résoudre, certains problèmes biologiques.

Cette observation d'anencéphale étudié et examiné méthodiquement et complètement pendant près de deux jours est le premier cas rapporté chez l'homme, et à ce titre elle présente un intérêt tout particulier.

Dans une seconde partie, les auteurs rapportent le cas du xyphopage chinois qui fut exhibé dans l'hiver 1902 à Paris dans un cirque américain. L'état biologique ainsi que l'état mental du xyphopage est étudié minutieusement à l'aide de la méthode graphique, et l'aide des « tests » employés en psychologie expérimentale. Des mesures anthropométriques précises ont été prises; et l'observation de ce cas avec tous les documents qui l'accompagnent fait pénétrer la vie intime de ces êtres doubles qui évoluent par certains côtés comme deux personnalités distinctes et par d'autres comme une seule individualité: la physiologie et les rapports biologiques de pareilles monstruosités trouvent dans l'exposé de ces recherches certaines solutions ou observations du plus haut intérêt.

Les cas les plus intéressants connus et rapportés de monstres doubles sont rappelés et brièvement décrits dans une autre partie, qui résume et emprunte ses descriptions au remarquable ouvrage de Geoffroy Saint-Hilaire. Dans un dernier chapitre est rapportée l'histoire du second xyphopage exhibé chez Barnum, xyphopage indou, qui fut opéré comme on s'en souvient. L'opération est décrite dans tous ses détails, ainsi que les considérations physiologiques qui ont pu être relevées soit pendant la vie, soit au cours de l'opération, soit après l'autopsie.

L'observation du xyphopage indou « Dodica-Radica » complète celle des « Frères chinois ». Certaines constatations ne pouvaient se faire que pendant l'opération : elles révélaient certains secrets, qui ne pouvaient que de cette façon être mis en lumière et révélés à l'œil du clinicien se doublant en cette circonstance d'un véritable physiologiste.

La mort inopinée de l'un des deux sujets permit à la nécropsie de déterminer certaines constatations qui n'avaient pu être faites du vivant du xyphopage.

Plus de 70 planches et gravures illustrent le texte.

— MÉTHODES ET CONCEPTS, par *Paul Dupuy.* — Un vol. in-8°; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 5 francs.

L'auteur débute par une étude comparative entre les deux méthodes employées en philosophie générale, dans la théorie de la connaissance: la méthode objective et la méthode subjective. Après un examen historique de la question, il étudie les monismes, matériel et moteur, qui représentent deux conceptions, essentielles et fort distinctes, du monisme qui implique la méthode objective.

Il démontre que les phénomènes vitaux ne peuvent s'interpréter comme étant une simple extension du dedans au dehors, aussi bien dans la donnée du monisme moteur que dans celle du monisme machinal, et que le monisme moteur n'est pas plus susceptible que le machinisme d'une vérification expérimentale.

L'étude des concepts comprend *la substance, la cause en général, la cause motrice ou force, la finalité* et *les lois.* L'auteur termine son livre par une application de la méthode des corrélations à la Philosophie générale, à la Morale, à la Religion, à la Politique et à la Sociologie.

— LES MATÉRIAUX ARTIFICIELS, par *Henry de Graffigny.* — Un vol. in-16 de 320 pages avec 125 figures; Paris, J. Hetzel, 1903. — Prix : 4 francs.

L'art du constructeur, de l'architecte et de l'entrepreneur s'est enrichi, au cours de ces dernières années, d'une quantité de matériaux nouveaux qui ont permis de perfectionner considérablement l'habitation moderne : ciment armé, béton et agglomérés de toute espèce, dont les applications se multiplient et donnent naissance à des industries importantes et encore peu connues.

Ce livre a été écrit dans le but de résumer tout ce qui se rapporte à ces nouveaux produits. Il donne des renseignements précis sur tous les matériaux fabriqués industriellement et entrant aujourd'hui dans la composition des murs, plafonds, planchers, revêtements, toitures. Les procédés de fabrication sont étudiés en détail, avec l'outillage mécanique perfectionné qu'ils nécessitent, et de nombreuses gravures représentent les types de machines les plus employées.

— ENTRE AVEUGLES. Conseils à l'usage des personnes qui

viennent de perdre la vue, par *Émile Javal.* — Un vol. in-16 de 208 pages; Paris, Masson, 1903.

— Les instruments de précision. Conférence faite au Conservatoire des Arts et Métiers le 15 mars 1903, par *M. d'Ocagne.* — Une brochure in-8° de 39 pages; Paris, Syndicat des constructeurs d'instruments d'optique et de précision, 1903.

— Le système de Newton est faux, par *A. Myrian.* — Une broch. in-8° de 28 pages; Tulle, Crauffon, 1903. — Prix : 1 franc.

— Les seins dans l'histoire, singularités recueillies par *G.-J. Witkowski.* — Un vol. in-8° avec 254 figures; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 10 francs.

— Les moustiques et la fièvre jaune, par *Léon Dyé.* — Extrait du *Bulletin du Comité de l'Afrique française;* juin 1903.

— Les pigments respiratoires et leurs rapports avec linité apparente du milieu intérieur, par *Jean Gaut* Une broch. in-8° de 154 pages; Paris, Schleicher, 1903

Enseignement, Congrès et Concours.

Association française d'urologie. — La septième de l'*Association française d'Urologie* se tiendra à Pa Faculté de médecine, du 22 au 24 octobre 1903, sous l dence de M. Guyon.

La question mise à l'ordre du jour est la suivan *cystites rebelles.* Rapporteurs : MM. Imbert et Pasteau

Les membres de l'Association qui auraient une co cation à faire soit sur cette question, soit sur un aut sont priés d'en informer le Secrétaire général : M. E. 59, rue la Boétie, Paris.

Bulletin météorologique du 25 au 31 juillet 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANC ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 25	750^{mm},3	18°,1	10°,1	23°,8	S.-S.-E. 2	0,0	Beau.	0° M. Mounier; 2° P. du Midi; 3° M. Ventoux; 6° Storn.	32° Cap Béarn; 40° 33° Tunis; 31° Atl
☉ 26	755^{mm},2	16°,0	15°,2	20°,4	S.-W. 3	3,4	Nuageux.	3° M. Moun.; 4° P. du Midi; 7° Briançon; 8° Bodo.	29° Perp.; 38° Aun Alger; 33° Sfax;
☾ 27	758^{mm},2	16°,4	9°,2	21°,7	S.-S.-W. 4	0,5	Nuageux.	0° P. du Midi; 2° M^{t}. Moun. et Ventoux; 7° Arkangel.	29° C. Béarn; 38° Bi Madrid; 32° Sfax,
♂ 28	754^{mm},0	17°,8	14°,2	21°,6	S.-W. 3	4,8	Pluvieux.	1° Mt Mounier et Ventoux, P. du Midi; 7° Stornoway.	32° Perpignan, Au Biskra, Madrid.
☿ 29	753^{mm},8	16°,2	15°,4	20°,6	W.-S.-W. 5	1,1	Assez beau.	4° P. du Midi; 6° M. Vent.; 7° M. Mounier, Arkangel.	30° C. Béarn; 37° 36° Aumale; 35° B
♃ 30	752^{mm},1	14°,9	11°,7	18°,2	W. 4	1,2	Beau.	2° M. Moun.; 3° P. du Midi; 4° Puy-de-Dôme; 9° Storn.	29° Gap; 38° Aun Alger, Tunis, Ma
♀ 31 P. Q.	758^{mm},8	14°,6	13°,0	18°,8	W. 3	0,0	Nuageux.	— 4° P. d. Midi; — 3° M. Mou; 1° M. Ventoux; 8° Arkang.	26° Nice; 37° Bis Aumale; 35° Tunis
Moyennes.	755^{mm},91	16°,29	12°,69	20°,73	Total	11,0			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 17°,7 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 28^{mm} à Cracovie le 25; 57^{mm} à Bruxelles, 36^{mm} à Shields le 26; 47^{mm} à Gris-Nez, 23^{mm} à Cherbourg, 43^{mm} à Bruxelles, 24^{mm} à Gröningue le 28; 44^{mm} à Charkow, 23^{mm} à Oxo le 29; 20^{mm} au Mont Ventoux, 24^{mm} à Cracovie et à Florence, 23^{mm} à Trieste, 22^{mm} à Oxo le 30. — Orages au Mont Aigoual le 26, au Havre le 28, au Puy de Dôme le 29, aux environs de Paris le 30. — Éclairs à Biarritz le 25.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil ainsi que l'éclatante *Vénus,* la brillante *Vesper,* l'*Étoile du Soir* ou *du Berger;* ces astres passent au méridien le 8 août à 0^{h}58^{m}42^{s} et 2^{h}35^{m}49^{s} du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située au N. E. de l'*Épi* pendant la première moitié de la nuit et arrive à son point culminant à 4^{h}50^{m}56^{s} du soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brillant de la constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau,* ayant un éclat presque égal à celui de *Vénus;* il est visible pendant les deux derniers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 2^{h}32^{m}20^{s} du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire la constellation du *Capricorne* pendant toute la nuit et passe au méridien à 11^{h}26^{m}7^{s} du soir. — Conjonction de la Lune et de *Jupiter* le 11. — Marée de coefficient 0,84 le 9. — P. L. le 8.

Résumé du mois de juillet 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi. . . . . . 757^{mm},81
Minimum barométrique le 17 749
Maximum — le 10 766

Thermomètre.

Température moyenne. 17
Moyenne des minimums. 12
— maximums. 23
Température minimum le 8 8
— maximum le 12. 3
Pluie totale. 72
Moyenne par jour. 2
Nombre de jours de pluie . . . .
Pluie diurne maximum en France le 18 au Mont Aigoual. 7
— en Europe le 10 à Cracovie . 7

La température la plus basse a été observée dans les météorologiques françaises au Pic du Midi le 24 et ét — En Europe, elle était 3° à Haparanda le 12.

La température la plus haute a été lue en Fra Iles Sanguinaires les 3, 5 et 6, et était 38°. — Pour l'E le bassin méditerranéen, elle s'est élevée à 46° le 23

Nota. — La température moyenne est justement é normale 17°,7 de cette période.

L.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43630. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX DU

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 7 — 4e SÉRIE — TOME XX — 15 AOUT 1903

529,7

VARIÉTÉS

L'heure et la longitude décimales et universelles.

L'extension des relations sociales résulte d'un besoin essentiel de l'homme, qui a reçu, dans le siècle qui vient de finir, une satisfaction des plus remarquables, par les grands progrès accomplis dans l'industrie des transports de tous genres, transports par fil, par rail ou par eau, sans compter qu'on pourrait presque ajouter à cette énumération les transports aériens, dont la réalisation pratique, aujourd'hui bien préparée, sera probablement l'œuvre du XXe siècle.

Mais cette extension a fait naître, à son tour, un besoin qui ne s'était pas encore révélé jusqu'ici et qu'il importe de satisfaire au plus tôt. Ce besoin, c'est celui d'une heure commune à tous les peuples, de telle façon que chaque individu puisse profiter, dans toute la mesure possible, des facilités de communication obtenues et en outre se rendre compte, aisément et à tout instant, du temps réellement employé pour un transport quelconque ; car le temps, suivant un vieil aphorisme dont la vérité éclate aux yeux aujourd'hui plus que jamais, c'est de l'argent, et l'argent, c'est la vie humaine, non seulement dans le passé, comme l'enseignent les économistes, mais aussi dans l'avenir, c'est l'existence individuelle ou collective assurée autant que possible. Et d'ailleurs le temps, pour chacun de nous, est précieux en ce qu'il se rattache directement à la vie humaine, en ce qu'il en est une fraction quelconque, et, à ce point de vue, il est certainement d'un prix inappréciable, car, quoi qu'en disent les moroses et les désespérés, la vie, pour la masse de l'humanité, est le premier des biens de ce monde.

Donc, sous quelque forme qu'on envisage le temps, sous sa forme propre ou sous forme de quantité monétaire, c'est un élément d'une valeur considérable, et c'est véritablement faire œuvre humanitaire que de tendre à uniformiser la mesure du temps, c'est-à-dire à diviser partout de la même façon le jour solaire moyen, unité fondamentale de temps, basée sur la nature même et admise aujourd'hui sans conteste par toutes les nations civilisées, et à prendre une origine commune pour le comptage des divisions de ce jour. Or il n'est pas difficile de voir que l'on est encore loin de cet idéal, au moins pour l'origine du jour, qui varie suivant les pays ou même suivant les divisions administratives d'un même pays, comme en Russie et aux États-Unis. Quant à la division du jour, elle se fait généralement et depuis bien des siècles, en 24 heures; mais, à l'exemple d'un certain nombre d'hommes éclairés, nous croyons qu'il y aurait avantage et opportunité à changer ce mode de division.

D'un autre côté, le temps ou mieux la durée, comme toute grandeur mesurable (1), ne peut réellement se mesurer que par l'étendue linéaire, et comme son unité fondamentale, le jour, n'a pas

(1) Le temps est, à proprement parler, ce que les philosophes appellent une *entité* ou un *être de raison*, que notre esprit forme de la réunion de deux qualités : l'une, la durée, qui seule est une grandeur, et l'autre, la forme linéaire, soit rectiligne, soit curviligne. Par suite, on comprend que, dans le langage courant et surtout dans le langage mathématique, on confonde souvent le temps avec la durée. En outre, exprimé en nombre d'heures ou de fractions d'heure, le temps est ce qu'on appelle, dans un sens spécial, l'*heure*.

d'autre représentation dans l'esprit que la circonférence décrite par un point quelconque de la surface terrestre, il est naturel de prendre pour mesure d'une durée quelconque la grandeur de l'arc de cette circonférence qui s'est déroulé pendant cette durée en face d'un repère fixe. En d'autres termes, la mesure du temps, pour être aussi simple que possible, doit être donnée par la mesure même de la circonférence terrestre, ou, d'une façon générale, par la mesure de l'étendue curviligne ; et comme la notion de temps est plus familière au public que la notion de cette étendue, on comprend la tendance à employer dans la mesure de celle-ci les mêmes dénominations que dans la mesure de celle-là. De là vient l'emploi des mots *minute* et *seconde* dans la division de la circonférence comme dans celle du jour.

Il est clair d'ailleurs qu'on ne saurait diviser la circonférence terrestre d'une façon différente de la circonférence d'un cercle quelconque, et par conséquent la question de la division du jour est intimement liée, comme on voit, à celle de la division de la circonférence considérée d'une façon générale. Il y a même lieu de s'étonner que cette similitude de division n'ait pas été établie du premier coup et surtout qu'elle ne le soit pas encore aujourd'hui.

Donc, heure commune à tous les peuples pour leurs relations entre eux, ce que nous appellerons l'*heure universelle*, et mode de division commun à la circonférence et au jour, tels sont les deux points principaux dont la nécessité ressort inéluctablement de l'état social actuel et que nous allons étudier successivement, en commençant par le dernier, qui, théoriquement au moins, est le plus simple.

I. — Le jour et la circonférence décimalisés.

Actuellement, on divise à peu près partout le jour en 24 heures, numérotées soit en deux séries de 12 heures chacune, soit en une seule de 24 heures, puis l'heure en 60 minutes et la minute en 60 secondes, et quand on veut pousser la division plus loin, comme on le fait souvent en astronomie, on applique la division décimale à la seconde, au lieu de continuer la division sexagésimale par l'emploi de la tierce, de la quarte, etc. Il y a donc là un mélange de la division duodécimale, de la division sexagésimale et de la division décimale, mélange qui, on en conviendra, n'est pas fait pour faciliter les calculs.

Quant à la circonférence, on la divise non moins généralement en 360°, et le degré est ensuite divisé et subdivisé comme l'heure, bien qu'il n'y ait aucune analogie de grandeur entre l'heure, 24e partie du jour, et le degré, 360e partie de la circonférence. Il y a, de plus, dans ces deux séries de divisions, cette défectuosité de l'emploi des mots minute et pour désigner, de part et d'autre, des grand au fond, n'ont rien de commun, ce qui amè tamment des confusions quelque peu gênan

Pour faire disparaitre tous ces inconvénie même temps uniformiser la division du jou de la circonférence, il n'y a qu'un seul s employer, et à employer intégralement sans dre exception, c'est le système décimal, c'e le système de numération universellemen depuis la plus haute antiquité. Le jour et la férence devraient être divisés en 10 partie qu'on appellerait uniformément des *heur* seraient numérotées de 0 à 9, et celles-ci ser suite divisées et subdivisées de même ment (1).

L'heure constituerait ainsi l'unité soit de soit d'arc, la plus employée dans la vie cou l'exclusion du jour et de la circonférence, ca pas naturel de ne considérer constamment divisions et subdivisions d'unité, l'em nombres décimaux ayant 0 pour partie en pouvant être d'un usage commode ni dans gage, ni dans l'écriture.

En outre, pour se rapprocher un peu sions actuelles du temps les plus usitées, on rait le nom de *minute* à la centième partie de celui de *seconde* à la centième partie de la m ces mêmes dénominations s'appliqueraient a subdivisions correspondantes de la circon bien qu'il n'y ait plus là une raison de co avec les mesures actuelles.

Mais ici une grave objection se présente suite.

Le public, qui est habitué, dans le monde e peut dire, à la division du jour en 24 heu sion qui est certainement séduisante à ca nombreux diviseurs du nombre 24, accepte division de ce même jour en 10 heures? ment, il y a là une habitude enracinée qui un certain temps à disparaître.

Mais nous sommes à une époque où la so en voie de transformation générale; les pro la science et de l'industrie frappent tous l les moins clairvoyants comme les autres, e semble que c'est le moment ou jamais de t nom de la science, une réforme qui n'entra elle que des avantages, sans aucun inconvé fond ou durable.

En fait, au point de vue des diviseurs du

(1) Cette même réforme de la division du jour, ter Convention en 1793, n'a pas réussi, parce que, cont à la nature des choses, elle était sans liaison aucu réforme de la division de la circonférence, tentée même époque. Ce manque de lien a nui aux deux.

10, quelles sont les divisions du jour qui sont réellement utiles? Il n'y en a pas d'autres que la moitié et le quart (1), et encore cette dernière division offre-t-elle peu d'intérêt par elle-même, car elle correspond à la moyenne des heures vraies du lever et du coucher du Soleil, moyenne dont s'écarte constamment la réalité, si ce n'est aux équinoxes, et qui, même à ces deux époques, où l'équation du temps n'est pas nulle, ne donne pas l'heure réelle du commencement ou de la fin de la période lumineuse du jour.

D'un autre côté, dans notre système, la première de ces deux divisions s'exprime par un nombre entier 5, plus simple que 12, et l'autre par le nombre 2,5, qui n'est certainement pas plus compliqué que les nombres 10, 11... 23, par lesquels s'expriment actuellement certaines heures. De plus, avec la division en 10 heures, la désignation d'une heure quelconque ne comporte jamais, à la partie entière, qu'un nombre d'un seul chiffre (2), ce qui n'est pas sans présenter un petit avantage.

La plus grosse difficulté que rencontrera le public sera de s'habituer à une heure valant près de deux fois et demie l'heure actuelle, soit exactement 144 minutes actuelles. Mais la difficulté ne semble pas insurmontable; notre système décimal de poids et mesures bouleversait bien autrement le système chaotique de la livre et de la toise et a fini par en avoir raison. Il ne sera probablement pas aussi difficile de faire accepter l'heure décimale.

Et puis, si on n'adopte pas cette heure, quelles difficultés ne rencontrera-t-on pas? Il faut évidemment faire quelque chose, le désaccord entre la mesure du temps et celle de l'arc ne pouvant subsister plus longtemps, ainsi que tout le monde en a le sentiment. La mesure qu'a prise récemment le Bureau des longitudes, de numéroter les heures de 0 à 23, ainsi que cela se fait couramment en Belgique et en Italie depuis quelques années, est un indice certain de ce sentiment général et comme le prélude d'une réforme sérieuse qui s'annonce de plus en plus prochaine. Or ce qu'on a jusqu'ici proposé de mieux à cet égard, c'est de conserver l'heure et le fuseau actuels, 24es parties du jour et de la circonférence, et de décimaliser seulement ces deux unités. C'est un compromis entre la décimalisation complète et le *statu quo*, compromis que nous avions nous-même préconisé et sur lequel nous sommes revenu après mûre réflexion et pour les deux raisons principales suivantes :

On a souvent, au moins dans les sciences, l'occasion de prendre comme unité soit le jour, soit la circonférence, et alors il faudrait faire un calcul spécial pour connaître le nombre d'heures, minutes et secondes que représenterait une fraction décimale quelconque de cette unité. Pour ce cas particulier, mais fréquent, la réforme accomplie n'aurait pas d'utilité. En second lieu, pour le public, voit-on les cadrans des horloges divisés en 12 ou 24 heures et de plus en 100 minutes, de telle sorte que les divisions des minutes ne coïncideraient avec celles des heures que de quart d'heure en quart d'heure? Il faudrait une chiffraison spéciale très apparente pour les minutes, et encore la lecture nécessiterait une certaine attention qui dépiterait le public et serait peut-être un obstacle insurmontable pour la réforme, ce qui n'aurait rien d'étonnant, car vouloir faire marcher de front la division duodécimale avec la division décimale, c'est vouloir lutter contre les chiffres, c'est aller au-devant d'un échec presque certain.

Bref, la réforme doit être complète pour porter tous ses fruits, et elle a plus de chances d'être acceptée étant telle qu'étant incomplète.

Remarquons que, dans notre système, si l'heure diffère beaucoup de l'heure actuelle, la minute et la seconde, subdivisions du jour, se rapprochent beaucoup de la minute et de la seconde actuelles; car la minute décimale est la 1 000e partie du jour, et la minute sexagésimale, la 1 440e partie; la seconde décimale est la 100 000e partie du jour, et la seconde sexagésimale, la 86 400e partie. C'est là, certainement, un avantage qui sera apprécié tant du public que des hommes de science, d'autant plus que la minute et la seconde sont, avec le jour, les seules unités employées dans toutes les sciences autres que la science économique.

Il n'en est plus de même pour les subdivisions de la circonférence; mais ceci n'intéresse que les savants, et, dans cette réforme, ils seront certainement plus sensibles à la disparition du diviseur 3, qu'ils perdent en remplaçant la division sexagésimale par la division décimale (1). Néanmoins, les

(1) Étant donné l'usage antisocial que le soi-disant parti ouvrier de nos jours veut faire du diviseur 3, en réclamant constamment la journée des Trois-Huit, il y aurait plutôt là, aux yeux des gens sensés, une raison pour remplacer, dans la division du jour, le nombre 24 par le nombre 10, et la raison est plus sérieuse qu'elle ne paraît, à cause de l'attrait qu'a toujours pour les masses une formule brève et symétrique.

(2) A propos de la brièveté dans la désignation des minutes et secondes de l'heure décimale, on peut, une fois de plus, regretter que les anciens mots, *septante*, *octante* et *nonante* aient disparu de la langue française, pour être remplacés par d'autres beaucoup plus longs et de signification véritablement peu logique. Ce n'est évidemment pas avec des améliorations (!) de ce genre qu'on facilitera la propagation de notre langue à l'étranger.

(1) Il est évidemment regrettable que les premiers hommes se soient laissé entraîner par le nombre des doigts de leurs mains à adopter la numération décimale plutôt que la numération duodécimale, et ce sera peut-être un progrès que réalisera un jour l'humanité, de remplacer celle-là par celle-ci. Mais en attendant un tel avenir, qui paraît fort éloigné et

avantages que leur offre l'ensemble de la réforme semblent devoir l'emporter de beaucoup sur ces inconvénients, d'ailleurs un peu secondaires.

D'autre part, nous ne voyons aucune difficulté à étendre un peu ce qui existe déjà actuellement dans la terminologie relative à la circonférence, en employant le mot heure pour désigner la première de ses divisions, de même que, depuis longtemps, on emploie, pour désigner les deux suivantes, les mots minute et seconde, que nous sommes d'avis de conserver dans le même but. Le sens du discours indiquera presque toujours s'il s'agit de mesures de temps ou de mesures d'arcs ; mais y aurait-il parfois confusion, qu'il ne pourrait en résulter aucun inconvénient, puisque, comme nous l'avons expliqué, le temps, en définitive, se mesure par l'arc, et que les mesures des deux grandeurs concordent absolument. Dans toutes les langues, du reste, il ne manque pas de mots qui ont chacun des sens plus ou moins variés, et ici la différence de sens existe aussi peu que possible. D'un autre côté, il ne semble pas qu'il y ait une utilité quelconque à faire usage d'un autre mot, comme le mot *grade* (1), pour désigner, par exemple, la 100ᵉ partie de la circonférence, attendu que la nouvelle minute, sa 1 000ᵉ partie, peut très bien remplacer, dans la pratique ordinaire, le degré actuel, sa 360ᵉ partie, que tous les instruments donnent divisé en deux parties au moins.

Mais il conviendrait évidemment de différencier, dans l'écriture abrégée, les mesures nouvelles des mesures anciennes, et la chose est facile en employant, pour les premières, de petites capitales (H, M, S), qu'on pourrait ensuite, dans quelques dizaines d'années, remplacer par les lettres ordinaires (h, m, s), des divisions actuelles du temps. Quant au langage courant, un écrivain ou un orateur pourra toujours, par quelques mots, faire connaître s'il a en vue les mesures nouvelles ou les anciennes.

Une fois ce point établi, de la division décimale du jour et de la circonférence, voyons comment on peut utiliser cette réforme dans les relations internationales.

III. — L'HEURE ET LA LONGITUDE UNIVERSELLES.

Le temps, avons-nous dit, est un élément fort important dans toutes les relations sociales. Mais l'espace est un autre élément qui n'est pas moi[n]s [im]portant, surtout dans les relations internatio[nales], car il est essentiel de pouvoir, à tout insta[nt], rendre compte du chemin qui a été parcouru [et de] celui qui reste à parcourir, sur mer principale[ment], autrement dit, de connaître les coordonnées [d'un] point quelconque de la surface terrestre, coo[rdon]nées qui, comme on sait, sont la longitude et l[ati]tude de ce point. De celle-ci, partie du mé[ridien] comprise entre le point considéré et l'équateu[r ter]restre, nous n'avons rien à dire; chaque mé[ridien] étant divisé décimalement, la latitude sera exp[rimée] par un nombre décimal ordinaire, dont l'unit[é sera] le plus souvent l'heure, et par l'indication de[l'hé]

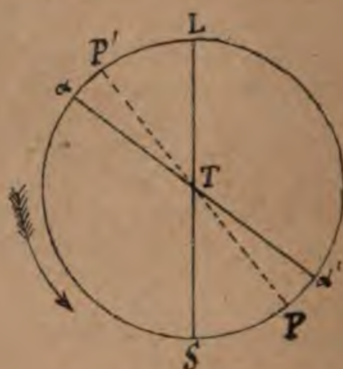


Fig. 13.

misphère, boréal ou austral, dans lequel sera si[tué le] point en question.

Mais la même simplicité n'existe pas pour la [lon]gitude, partie de l'équateur terrestre comprise [entre] le méridien de ce point et un autre méridien [arbi]traire, pris pour origine de la longitude ; et c'est [dans] le choix de ce *méridien initial*, qui n'est pas in[diqué] par la nature, comme l'est l'équateur, origine [de la] latitude, que réside toute la difficulté, prov[enant] d'un défaut d'entente à ce sujet entre toutes le[s na]tions. Actuellement, en effet, les Anglais et [une] grande partie des autres peuples comptent les l[ongi]tudes à partir du méridien de Greenwich, tandi[s que] les peuples restants ont adopté pour cet objet le [mé]ridien de Paris ou d'une autre capitale. De l[à ré]sultent différentes longitudes pour un même [point], de même que, par suite d'un autre défaut d'ent[ente], il n'y a pas, à un instant déterminé, une [heure] unique admise par tous les peuples. Ce sont l[à évi]demment deux grandes causes de gêne dans les [rela]tions internationales, et deux causes qu'on ne [saurait] faire disparaître que par l'établissement d'une *l[ongi]tude universelle* en même temps que d'une *heur[e uni]verselle.*

D'autre part, il est clair que l'heure et la long[itude] sont deux éléments essentiellement liés entre

surtout fort incertain, il importe de faire concorder la division du jour et celle de la circonférence, non seulement entre elles, mais aussi avec la numération en usage, et c'est là un double progrès qui, quoi qu'il arrive, restera certainement comme principe.

(1) Encore une anomalie de notre langue : les centièmes de l'échelle de notre thermomètre *centigrade* s'appellent des *degrés* au lieu de s'appeler des *grades*.

En effet, l'heure, comme la longitude, est, à chaque instant, la même dans toute l'étendue d'un méridien; seulement, elle varie constamment d'un instant à l'autre, à l'inverse de la longitude qui, elle, est invariable, quel que soit l'instant considéré. De plus, l'heure se mesure par un arc, et la longitude n'est autre chose qu'un arc.

Il résulte alors de cette grande analogie entre les deux grandeurs, qu'il est tout naturel d'évaluer l'heure d'après l'étendue d'un certain arc de l'équateur terrestre, et que, de plus, en ce qui concerne l'heure universelle, dont nous avons montré la nécessité, il est tout naturel de prendre pour cette heure celle du méridien servant d'origine à la longitude. Actuellement, il est loin d'en être ainsi, d'abord parce qu'il n'y a pas d'heure universelle, mais seulement des heures nationales, régionales ou locales, et qu'ensuite chacune de ces heures est, le plus souvent, celle du méridien diamétralement opposé au méridien initial, origine de la longitude pour le pays considéré. Mais, comme on va voir, de ces deux méridiens, c'est celui de la longitude qui n'est pas à sa place, celui de l'heure ne pouvant être qu'à l'opposé du pays, de la région ou du lieu auquel s'applique l'heure en question.

Afin de rendre nos explications plus claires, traçons une circonférence de cercle représentant l'équateur terrestre, le centre T étant alors la projection de l'axe de rotation de la Terre, et les méridiens étant représentés par des rayons. La Terre tourne sur elle-même dans le sens de l'ouest à l'est, représenté par la flèche de notre figure et qualifié de *direct* par les astronomes, le sens inverse, celui du mouvement diurne apparent du Soleil, étant par suite qualifié de *rétrograde*.

Soit LTS, le *plan méridien* passant par le centre du Soleil, supposé dans la direction TS, étant entendu qu'il ne s'agit ici constamment que du Soleil *moyen* et non du Soleil *vrai*, toujours en désaccord avec le premier, sauf à quatre instants par an, vers les 15 avril, 14 juin, 1er septembre et 24 décembre. Ce plan, bien entendu, ne participe pas au mouvement de rotation de la Terre, tandis que tous les méridiens y participent.

Plaçons en Tα le méridien pris pour origine de la longitude, c'est-à-dire le méridien initial ou méridien 0, et en TP un méridien quelconque, celui de Paris, par exemple. Le prolongement de TP, ou TP', sera alors l'antiméridien de Paris, et de même Tα' sera l'antiméridien 0 ou méridien 5.

Rappelons enfin, comme définition, qu'un point de la surface terrestre ou un méridien est à l'est ou à l'ouest d'un autre, suivant que ce point ou ce méridien est compris ou non dans l'*hémisphère méridien* qui est en avant de cet autre dans le sens direct. Ainsi, P est à l'est de α et à l'ouest de α'; inversement, P' est à l'ouest de α et à l'est de α'.

L'heure, avons-nous dit, est mesurée ou représentée par un arc de l'équateur qui s'est déroulé pendant un temps déterminé en présence d'un repère fixe, et ce repère, puisqu'on a adopté le jour solaire moyen comme unité de temps fondamentale, ne peut être fourni que par le plan méridien LTS. D'ailleurs, l'heure d'un méridien quelconque, suivant ce qui est admis généralement, va en augmentant au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'instant pris pour origine, de sorte que, pour le méridien TP, par exemple, considéré à l'instant où il est dans la position indiquée par la figure, cette heure ne peut être que l'un ou l'autre des deux arcs de sens direct, SP ou LP'SP, le premier partant de ce qu'on peut appeler le méridien du Soleil, le second partant de l'antiméridien du Soleil. Depuis longtemps, on est convenu, au moins en Europe et pour les usages ordinaires de la vie, d'adopter ce dernier arc, et ce choix est parfaitement rationnel, parce que, de la sorte, le passage d'un jour à l'autre a lieu à minuit, c'est-à-dire en dehors de la période du travail journalier de l'homme. Ce choix ne peut donc être que maintenu, et par conséquent nous dirons que l'origine du jour ou de l'heure est sur l'antiméridien du Soleil et que l'heure est représentée ou mesurée par un arc de l'équateur s'étendant, dans le sens direct, depuis cette origine jusqu'au méridien considéré.

Il est clair que cette même origine est aussi celle de la date du méridien considéré, puisque la date est tout simplement le numéro du jour dans le mois et par suite son rang dans l'année, et qu'alors tout commencement de jour est un commencement de date, et réciproquement.

Remarquons que, conformément à l'une de nos propositions précédentes, l'heure de minuit d'un méridien quelconque passant en L est, à volonté, l'heure 10 de la date qui finit ou l'heure 0 de la date qui commence. Mais, dans la pratique, c'est cette dernière désignation qui prévaut, attendu qu'il est admis partout que l'instant où une heure se termine se désigne par le numéro de l'heure suivante.

Quand le méridien considéré passe en S, il est midi ou 5 heures sur ce méridien. L'heure ou la date d'un méridien quelconque est qualifiée de *locale*.

D'après ce que nous avons dit tout à l'heure, il est naturel de prendre pour heure universelle l'heure du méridien qui sert d'origine à la longitude; mais surtout il convient de le faire à cause de certains avantages qui seront indiqués plus loin. Par suite, l'heure universelle, dans le cas représenté par la figure, est l'arc Lα, et la date universelle est la date qu'a prise le méridien initial au moment de son dernier passage en L. Enfin, il est naturel d'admettre que

méridien, origine de la longitude, marque en même temps l'origine de toute date, c'est-à-dire qu'une date déterminée commence sur ce méridien avant de commencer sur tout autre, ou encore qu'une heure d'une certaine date se présente sur ce méridien avant de se présenter sur tout autre. Il résulte de là que, à un instant donné, la date de tout méridien compris dans l'angle LTα, qui part de l'antiméridien du Soleil dans le sens direct, est la même que celle du méridien initial, et que la date de tout autre méridien est en retard d'un jour sur celle-ci, ou encore, suivant le langage mathématique, que la date du méridien *infiniment* voisin du méridien initial vers l'ouest est constamment la même que la date universelle, tandis que celle du méridien *infiniment* voisin vers l'est est constamment en retard d'un jour sur celle-ci.

Toutefois, théoriquement, d'après ce que nous avons dit tout à l'heure, on peut admettre que, à l'heure universelle 10, les dates de ces deux méridiens, occidental et oriental, concordent avec la date universelle et que, par suite, à cet instant mathématique, une même date existe sur toute la surface de la Terre. En fait, chaque date dure deux jours sur cette surface, commençant pendant le premier jour sur le méridien initial d'abord, puis successivement sur tous les autres, de l'est à l'ouest, et finissant pendant le deuxième jour de la même façon.

D'après cela, il est clair que, à même date, toute heure locale retarde sur l'heure universelle, ce que montre immédiatement la figure, tout arc partant de L dans le sens direct et compris dans l'arc Lα étant nécessairement moindre que ce dernier.

Quant à la longitude d'un méridien quelconque, elle est représentée par l'un des deux arcs partant de α et aboutissant à ce méridien. Mais, en ce qui concerne le choix d'un de ces arcs, il n'y a plus ici, comme pour l'heure, d'usage constant et universel, et l'on peut, à peu près indifféremment, adopter l'un ou l'autre; la meilleure preuve en est que tous les peuples, encore aujourd'hui, distinguent une longitude est, ou de sens direct, et une longitude ouest, ou de sens rétrograde. Or il convient évidemment de renoncer à cet usage, attendu qu'il en résulte, pour la désignation de la longitude, une complication tout à fait semblable à celle qu'entraîne, pour la désignation de l'heure, la division actuelle du jour en deux parties de 12 heures chacune; d'ailleurs, cet usage, qui semble un reste du temps où les voyages autour du monde étaient inconnus, n'a plus aujourd'hui de raison d'être (1).

(1) Il résulte de là que la position d'un point sur la surface de la Terre pourrait être indiquée d'une façon très simple : par exemple, 1h,352 N. 7,469 signifierait 1h,352 de latitude Nord, 7h,469 de longitude.

Adoptant donc un seul sens pour compter la longitude, on pourrait être tenté de prendre le même sens que pour l'heure, c'est-à-dire le sens direct; mais nous allons voir qu'il y a avantage à prendre le sens rétrograde, et, admettant ce fait, cherchons la relation qui en résulte entre ces trois quantités, l'heure universelle, l'heure locale et la longitude.

Représentons par H_u l'heure universelle, ou l'arc Lα, par H_l l'heure locale, ou l'arc LαP, et par L la longitude, ou l'arc αLP.

On a évidemment, d'après la figure, $L = H_u +$ (Circonférence — H_l), ou, en prenant l'heure pour unité,

$$L = H_u + 10 - H_l, \qquad \text{ou } H_u + 10 = H_l + L.$$

Mais remarquons qu'ici la date locale est en retard d'un jour sur la date universelle, de sorte que la somme $H_u + 10$ peut être considérée comme étant l'heure universelle de même date que l'heure locale H_l.

Si, au lieu de considérer le méridien TP, on considère le méridien TP′, compris dans l'arc de sens direct Lα, la date est la même pour ce méridien que pour le méridien Tα, et l'heure locale est l'arc LP′, la longitude l'arc αP′, de sorte que l'on a

$$H_u = H_l + L,$$

formule très simple à laquelle se ramène évidemment la première, à la condition de ne considérer que des heures de même date.

Remarquons que la divergence des dates sera indiquée par ce simple fait, que H_u est plus petit que H_l et doit par suite être augmenté de 10, ou, si H_u est inconnu, que la somme $H_l + L$ dépasse 10.

Au moyen de cette unique formule, $H_u = H_l + L$, on peut donc avoir très facilement une quelconque de ces trois quantités, quand les deux autres sont connues. C'est là évidemment un résultat avantageux du choix du méridien initial pris comme origine de l'heure et de la date.

De cette formule on tire $H_u - H_l = L$, c'est-à-dire que le retard de l'heure locale sur l'heure universelle de même date est égal à la longitude. Or c'est là précisément l'avantage que l'on obtient en comptant la longitude en sens inverse de l'heure, à partir de leurs origines respectives ; le simple examen d'une carte géographique donnera immédiatement ce retard, dont la connaissance sera d'une utilité constante pour le public.

Si, au contraire, l'heure et la longitude se comptaient dans le même sens, la formule serait, comme il est facile de voir, $H_u - H_l = 10 - L$, c'est-à-dire moins simple que la précédente.

Remarquons encore, d'après la figure, qu'on peut, pour apprécier le sens dans lequel doit se compter

chacune des deux grandeurs, partir soit de son origine particulière, soit uniquement du méridien considéré; le sens est inverse dans ce dernier cas comme dans le premier, mais rétrograde pour l'heure et direct pour la longitude.

Il résulte évidemment de cette inversion de sens que, à un instant quelconque, l'heure considérée sur toute la surface de la Terre varie en sens inverse de la longitude.

Comme nous venons de le dire, la formule $H_u = H_l + L$ s'applique telle quelle, tant que la date locale concorde avec la date universelle, c'est-à-dire tant que la somme $H_l + L$ ne dépasse pas 10. A la limite, quand cette somme atteint 10, on a $H_l = 10 - L$, et, à ce moment-là, la date universelle augmente d'une unité, ce qui fait disparaître la concordance; d'où il suit que les deux dates concordent tant que l'heure locale est inférieure au complément de la longitude par rapport à 10, formule qui a l'avantage d'être indépendante de l'heure universelle.

III. — Situation géographique du méridien initial.

Il résulte des observations précédentes que le méridien initial est, à tout instant, un lieu de changement de date, c'est-à-dire que, si un voyageur vient de l'ouest, portant la date de cette région, il doit, en passant à ce méridien à une heure quelconque, diminuer sa date d'un jour, et, au contraire, s'il vient de l'est, l'augmenter d'un jour; sans quoi, la date qu'il compterait ensuite serait constamment en avance ou en retard d'un jour sur la date des populations qu'il rencontrerait. C'est cette opération, appelée communément le *saut du jour*, que les marins connaissent bien et qu'ils pratiquent généralement en passant soit à l'antiméridien de Greenwich, comme les Anglais, soit à l'antiméridien de Paris, comme les Français.

Mais, en même temps, on voit qu'il est inadmissible que ce méridien passe sur une terre habitée, puisque des habitants de cette terre, séparés par une simple ligne mathématique, compteraient constamment deux dates différentes. Les antiméridiens de Greenwich et de Paris, qui passent tous deux sur la Sibérie orientale, ne sauraient donc remplir le rôle de méridien initial, et c'est pourquoi les représentants de la France aux divers congrès qui se sont réunis depuis une vingtaine d'années pour l'étude de la question, ont préconisé un méridien entièrement marin, tel qu'un de ceux qui passent par le détroit de Béring. En faisant cette proposition, ils s'inspiraient de l'ordre d'idées qui avait guidé, à la fin du siècle dernier, leurs prédécesseurs, les créateurs de notre admirable système métrique, qui, basé sur la nature elle-même, c'est-à-dire sur les dimensions de la Terre et sur le poids spécifique de l'un de ses éléments les mieux connus et les plus répandus, a fini par réunir l'adhésion de presque toutes les nations, en raison de son caractère foncièrement scientifique et dépourvu de toute empreinte nationale. Jusqu'ici, cette proposition n'a pas eu de succès, par suite de l'opposition des Anglais, qui, forts de l'importance de leur marine et de l'usage très répandu de leurs tables astronomiques, ont toujours voulu faire reconnaître comme méridien initial universel leur méridien de Greenwich, et comme heure universelle l'heure du méridien opposé.

Mais il est bien évident que la France peut encore faire aujourd'hui ce qu'elle a fait il y a une centaine d'années, c'est-à-dire adopter pour son propre usage, dans la réforme en question, dont la nécessité ne se discute plus guère, un système reconnu véritablement scientifique et pratiquement facile, sans se préoccuper des autres nations, dont quelques-unes d'ailleurs, comme la Russie, l'Espagne, le Portugal et le Brésil, la suivraient probablement, et voir venir tranquillement les autres, ainsi qu'elle l'a fait à l'occasion du système métrique (1). Son empire colonial est aujourd'hui assez étendu, pour qu'elle tire un profit immédiat et appréciable de cette réforme accomplie chez elle en toute indépendance.

Il est bon de remarquer que, par cette adoption d'un méridien passant par le détroit de Béring, il n'y aurait pas grand changement dans la pratique actuelle du saut du jour; car les antiméridiens de Greenwich et de Paris sont peu distants, à l'ouest, du détroit de Béring. Celui de Greenwich, qui en est le plus éloigné, a son heure en retard de 50 minutes à peine sur celle du méridien extrême oriental du détroit.

Une fois admis le principe de ce méridien passant par le détroit de Béring, il faudrait en préciser la position, de manière qu'on puisse le rattacher exactement à tous les observatoires du monde. C'est alors qu'intervient un élément dont la pratique a démontré la nécessité; il s'agit d'un point de repère bien déterminé, par lequel passerait ce méridien ou plutôt un autre méridien à longitude absolument certaine, puisque le méridien initial est entièrement marin. Ce point de repère, en effet, doit être aussi éloigné que possible des régions polaires, à cause de la convergence accentuée des méridiens vers les pôles, convergence qui est telle qu'une très petite erreur commise sur l'heure d'un point situé dans

(1) Nous ne faisons ici que reproduire une idée émise par l'éminent astronome M. Janssen, dans son intéressante *Notice sur le méridien et l'heure universels*, qui se trouve dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1886.

ces régions donne lieu, sur l'équateur, à un écart très appréciable dans la position du méridien correspondant; autrement dit, la position du méridien initial, définie par un tel point, ne pourrait jamais être précisée. C'est justement là encore une objection qu'on peut faire aux méridiens de Greenwich et de Paris, dans la question du choix du méridien initial, surtout à celui de Greenwich, dont le rattachement aux autres observatoires, malgré les innombrables observations faites jusqu'à présent, n'est pas encore obtenu avec toute la précision désirable.

D'un autre côté, ce point de repère, situé aussi près que possible de l'équateur, doit être un centre le population assez important pour comporter un observatoire, où le voyageur, marin ou explorateur, puisse vérifier ses chronomètres et assurer par là l'exactitude de ses déterminations de longitudes. La ville de Bombay (Inde anglaise) nous paraît mieux en situation de remplir ce rôle que n'importe quelle autre ville, car c'est un port de mer très important, situé à moins de 19° de latitude nord, tout en n'étant pas exposé aux tremblements de terre si fréquents dans la région équatoriale, et d'ailleurs doté d'un observatoire géodésique qui doit être, à peu de choses près, approprié au service en question (1).

Ajoutons que ce choix n'est pas pour déplaire aux Anglais et les amènerait peut-être à se départir un peu de leur attachement antiscientifique au méridien de Greenwich.

Afin de faciliter les calculs se rapportant à ce point de repère, on pourrait profiter de l'indécision que laisse l'unique condition à remplir par le méridien initial de ne passer par aucune terre habitée, pour fixer sa position de manière que la nouvelle longitude de Bombay s'exprime exactement par un nombre aussi simple que possible. Étant donné que la longitude de l'observatoire de cette ville est, par rapport au méridien de Paris, de 70° 28′ 43″ E., on trouve facilement qu'en lui attribuant une nouvelle longitude de 3^{H}, 31, le méridien initial, à longitude 0, aurait une longitude actuelle de 170° 21′ 41″ O. et passerait par le détroit de Béring, entre la pointe est de l'île Saint-Laurent et la pointe extrême du cap du Prince-de-Galles, ne touchant par conséquent, dans tout son parcours d'un pôle à l'autre, aucune terre habitée.

La nouvelle longitude de Paris serait alors 5^{H},267739, et l'antiméridien 0, ou méridien 5, passerait tout près et à l'est des villes de Magdebourg (Prusse) et Padoue (Italie), surtout près de celle-ci, partageant ainsi l'Europe et l'Afrique en deux parties inégales, dont la plus petite, celle de l'ouest, comprendrait, entre autres, la France et toutes ses possessions du nord et de l'ouest africains, Tunisie comprise.

Si l'on considère les deux hémisphères séparés par ces méridiens 0 et 5, on a, d'un côté, l'hémisphère asiatique, qui est occidental par rapport au méridien initial et, de l'autre côté, l'hémisphère américain ou oriental. D'après ce qui précède, le premier aura, dans la plus grande partie de la journée, sa date en concordance avec la date universelle et cela jusqu'à une heure d'autant plus tardive dans l'après-midi que l'observateur se trouvera plus près du méridien initial, tandis que, sur l'hémisphère oriental, l'observateur verra cette concordance cesser d'autant plus tôt dans la matinée qu'il se trouvera plus près du méridien initial; d'où résulte bien, comme nous l'avons indiqué, la nécessité de changer de date en traversant ce méridien à n'importe quelle heure.

IV. — L'heure civile.

Le méridien initial étant ainsi bien déterminé, il en résulte l'heure et la longitude que nous avons qualifiées d'universelles, parce qu'elles seraient avantageusement employées dans toutes les relations internationales, c'est-à-dire dans les services publics de transports des nations désireuses de développer ces relations, autrement dit, dans leurs services des télégraphes, des chemins de fer et de la marine. Mais y aurait-il lieu d'étendre cet emploi à d'autres services, d'introduire, par exemple, l'heure universelle, comme on l'a quelquefois proposé, dans la rédaction des actes de l'état civil? Nous ne le pensons pas, car la vie journalière de l'homme est forcément réglée sur le mouvement diurne du Soleil, tel que ce mouvement apparaît dans le lieu où l'on se trouve, et cette apparence, prise au même instant dans des lieux différents, se différencie d'autant plus que ceux-ci sont plus écartés en longitude les uns des autres; c'est ce qu'indique tout de suite la diversité des heures locales correspondant au même instant.

Or les actes de l'état civil doivent être établis sans délai, et déjà, dans l'état actuel des choses, leur rédaction laisse parfois à désirer, de sorte qu'y introduire l'heure universelle, toujours en désaccord avec l'heure locale, ce serait certainement imposer une gêne générale aux employés chargés de ce service et par suite occasionner bien des erreurs, sans

(1) Madras, sur la côte orientale de l'Hindoustan, est un peu plus près de l'équateur et peut-être mieux outillé pour les observations astronomiques que Bombay; mais son port, en raison de ses approches difficiles et de son éloignement des grandes routes maritimes, est relativement très peu fréquenté, de sorte que, comme point de repère de la longitude, Bombay semble de beaucoup préférable.

qu'il résulte de cette innovation aucun avantage sérieux, puisque actuellement, dans les quelques cas où l'on a à rapprocher des dates et heures mentionnées dans ces actes, il est facile, par un petit calcul, de les rapporter à un même point de départ, — qui serait plus tard naturellement l'heure universelle, — et d'établir ainsi la comparaison cherchée.

Puisque l'emploi de l'heure universelle serait restreint aux quelques services directement intéressés, il faudrait une autre heure pour l'usage du public. Ce qu'il y a certainement de mieux à cet égard, c'est de revenir purement et simplement à l'heure locale, telle qu'elle existait avant la création de ces heures régionales ou nationales qui se sont établies partout depuis une cinquantaine d'années. Ces heures, en effet, soit qu'elles s'appliquent directement à l'ensemble d'un pays, comme en France, Angleterre, Espagne, Autriche, etc., soit qu'elles procèdent du système américain des fuseaux horaires, comme en Belgique, Hollande, Allemagne, Turquie, etc., où l'heure, en fait, est réglée sur le méridien de Greenwich, ont le grave inconvénient de reporter aux limites artificielles des États ou des provinces les différences des heures locales, en accumulant ces différences, ce qui les rend très appréciables sur ces limites et va par suite à l'encontre de la tendance générale des peuples et des races à se rapprocher et à s'unir dans la grande œuvre de la civilisation.

Un exemple typique et frappant de ces anomalies est celui qui concerne les deux villes de Nancy et de Metz, séparées seulement par une distance de 58 kilomètres et ayant entre elles des relations nombreuses et journalières, en dépit de la frontière allemande qui est venue s'interposer en 1871. Placées, pour ainsi dire, sur le même méridien, elles ont midi simultanément, à 2 ou 3 secondes près, de par le Soleil, tandis que la politique impose 11^h45^m à Nancy et 12^h35^m à Metz, soit deux heures différant de 50 minutes et en désaccord toutes deux avec le Soleil. Il est vrai que le gouvernement allemand ne cherche nullement à rapprocher les deux populations.

En outre, dans un même pays un peu étendu en longitude, comme la France, la création d'une heure nationale peut amener une certaine gêne dans la vie intérieure de ses populations frontières. C'est ainsi qu'à Brest l'heure locale retarde de 27 minutes sur l'heure légale, et qu'à Bastia, au contraire, elle avance de 28 minutes; et même si l'on considère le temps vrai, au lieu du temps moyen, on voit que ces écarts s'élèvent, pour Brest, vers le 11 février, à 42 minutes, et pour Bastia, vers le 2 novembre, à 45 minutes. Ce sont là certainement des écarts appréciables et assez gênants dans la vie ordinaire, le milieu vrai du jour ou de la nuit s'éloignant d'autant du midi ou du minuit légal.

Il est vrai que, dans ce dernier cas, une partie des écarts est due à la différence entre le temps vrai et le temps moyen, différence qu'on ne peut éviter, sauf progrès à rebours. Mais ce n'est évidemment pas une raison pour enchérir encore sur cette différence, ainsi qu'on le fait avec la manie actuelle de l'uniformité de l'heure usuelle, manie qui est d'autant plus inexplicable qu'on ne cesse de déclamer contre la centralisation excessive dont souffrent aujourd'hui tant de pays, la France principalement.

Il convient en outre de remarquer que la diversité des heures locales n'a jamais été considérée comme une gêne pour les populations, en dehors, bien entendu, de la question des chemins de fer et des télégraphes; la preuve en est que c'est seulement depuis la création de ces deux services qu'on a renoncé à ces heures. Or l'institution d'une heure universelle répond très bien aux besoins de ces services et en outre à ceux de la marine, bien mieux même que ne le font les heures régionales ou nationales actuelles. Rien donc n'empêche plus de revenir partout à l'heure locale, pour tout ce qui est en dehors de ces trois services, c'est-à-dire de revenir entièrement à l'œuvre de la nature pour l'heure de la vie courante, ou *heure civile*, en renonçant aux artifices créés par l'homme (sauf toujours l'emploi du temps moyen, au lieu du temps vrai), ce qui est une bonne condition pour qu'une telle réforme soit utile et durable.

Quelques mesures de détail seraient d'ailleurs à prendre en vue de renseigner le public. C'est ainsi que dans chaque gare de chemin de fer, dans chaque bureau télégraphique et dans chaque bureau de port maritime, les horloges donneraient, à la fois, l'heure universelle et l'heure locale, celle-ci étant, bien entendu, comptée et divisée comme celle-là.

De plus, les indicateurs des chemins de fer pourraient, dans tous leurs horaires de trains, indiquer, à la suite du nom de chaque station, le retard, à même date, de l'heure locale sur l'heure universelle; un nombre décimal, composé de trois chiffres, suffirait à cet égard, moyennant un petit nota mis en tête de l'indicateur pour faire connaître la signification de ce nombre, et même il suffirait, pour toute la partie occidentale de l'ancien continent, d'un simple nombre de deux chiffres représentant les minutes, le nota en question expliquant qu'il faut ajouter 5 heures à ce nombre de minutes. Entre le méridien passant très près et à l'est de Padoue et le méridien passant très près et à l'ouest d'Astrakhan (Russie), c'est-à-dire pour presque tout le restant de l'Europe et de l'Afrique, il faudrait ajouter 4 heures aux nombres de minutes, de sorte que les nombres d'heures figureraient seulement dans les horaires

mixtes, c'est-à-dire s'appliquant, à la fois, à ces deux parties de l'Europe ou de l'Afrique.

Remarquons que ces nouveaux renseignements d'heures donnés par les indicateurs auraient encore, pour le public, une autre utilité indépendante du service même des chemins de fer. On en tirerait, en effet, par une simple soustraction, la différence des heures de deux stations quelconques, ce qui ferait disparaître la petite gêne qu'occasionne au voyageur la diversité des heures locales et qu'on a supportée en France jusqu'en 1891, alors qu'on n'avait pas ce moyen simple de l'éviter. La gêne en question ne subsisterait plus que pour les localités non desservies directement ou indirectement par un chemin de fer, c'est-à-dire qu'elle n'existerait, pour ainsi dire, plus.

En ce qui concerne la détermination de l'heure locale, il est clair que nous n'entendons pas qu'on se lance dans des minuties, sous prétexte d'atteindre à une exactitude plus grande. Il ne saurait, par exemple, être question d'admettre des heures locales différentes pour les parties distinctes d'une commune dont le territoire serait un peu étendu en longitude. C'est affaire au législateur, dans chaque pays, de déclarer que l'heure et la date d'une commune ou de tout groupe analogue de population, soumis absolument au même régime administratif, seront celles d'un établissement public important de cette commune ou de ce groupe, tel que la mairie, en général, ou parfois un observatoire. En outre, en France au moins, des arrêtés préfectoraux pourraient fixer, pour chaque commune, l'écart entre l'heure universelle et l'heure locale, de manière à ne laisser place à aucune incertitude sur celle des deux qui viendrait à ne pas être connue directement.

V. — Projet de loi.

Nous ne nous dissimulons pas d'ailleurs qu'une réforme de ce genre ne peut s'improviser du jour au lendemain et qu'il faut à chacun des services intéressés une certaine préparation avant d'en arriver à l'exécution. Il en est de même aussi pour le public, obligé de renoncer à une manière de compter le temps qui a pour elle l'autorité d'un usage général suivi depuis bien des siècles (1). De plus, l'industrie de l'horlogerie aura, de ce chef, à subir une sorte de révolution qui ne pourra s'accomplir que dans un délai de quelques années.

(1) Le dogme de l'immobilité de la Terre a été non moins général et n'a commencé à être attaqué sérieusement qu'il y a trois siècles, sans compter qu'il règne encore chez quelques peuples.

Aussi, comme nous proposons d'autre part (1) de réformer le calendrier à partir de l'année 1905 et que les deux réformes ont quelque rapport l'une avec l'autre, tout en pouvant se réaliser séparément, nous sommes d'avis de les faire partir toutes deux de cette même année, de manière à ne pas troubler à deux reprises différentes les habitudes du public. Les deux réformes seront, il nous semble, mieux acceptées étant simultanées, que successives.

En conséquence, le projet de loi relatif à l'heure et à la longitude, qui pourrait être présenté au Parlement et adopté d'ici à un an au plus, devrait être rédigé à peu près comme suit :

Article premier. — Les services publics des chemins de fer, des télégraphes et de la marine feront usage exclusivement d'une heure dite *universelle*, qui sera l'heure solaire (temps moyen) d'un méridien zéro passant par le détroit de Béring et tel que la longitude du méridien passant par l'observatoire géodésique de Bombay (Hindoustan) soit de trois heures trente et une minutes, à partir dudit méridien zéro et dans le sens de l'est à l'ouest, ladite heure universelle étant comptée de minuit à minuit et numérotée, dans cet intervalle, de 0 à 9.

Art. 2. — L'heure *civile*, comptée également de minuit à minuit et numérotée également de 0 à 9, sera, dans chaque commune, l'heure solaire (temps moyen) du méridien passant par un établissement public important de cette commune.

Art. 3. — L'intervalle d'une heure sera divisé en cent minutes, la minute en cent secondes.

Art. 4. — Les préfets ou fonctionnaires analogues fixeront, pour chaque commune de leur ressort, le retard en heures et minutes, à même date, de l'heure civile sur l'heure universelle.

Art. 5. — Les horloges publiques des gares de chemins de fer, des bureaux de télégraphes et des bureaux de port maritime donneront, à la fois, l'heure universelle et l'heure civile.

Art. 6. — La présente loi est applicable, à partir du premier jour de l'an mil neuf cent cinq, à la France, aux colonies, établissements et protectorats, et en même temps sera totalement abrogée la loi du 15 mars 1891.

Telle est, en somme, la grande réforme qu'il est nécessaire d'introduire non seulement dans le domaine de la science, mais aussi dans la vie ordinaire du monde civilisé. La France s'honorerait évidemment de prendre la tête du mouvement, comme elle l'a fait dans maintes circonstances où la science était intéressée, sans compter celles où le droit et la mo-

(1) *Un nouveau Calendrier*, mémoire lu le 4 août 1900 au congrès de *l'Association française pour l'Avancement des sciences*.

rale publique étaient en cause et où son esprit d'initiative et de progrès s'est affirmé, et il serait bien à désirer qu'il en fût de même au début du xxe siècle, par cette réforme de l'heure et de la longitude, qui aurait certainement sur l'union des peuples et par suite sur le bonheur de l'humanité une influence très marquée. Comme l'a excellemment dit le Ministre du Commerce à l'inauguration de l'Exposition universelle de 1900, « plus fortement se nouent les relations internationales, issues de la multiplicité des besoins et de la facilité des échanges, plus nous avons des raisons d'espérer et de croire qu'un jour viendra où le monde ne connaîtra plus que les rivalités fécondes de la paix et les luttes glorieuses du travail ».

E. CUGNIN.



573.

ANTHROPOLOGIE

Durand (de Gros) et l'analyse ethnique.

Il serait long d'énumérer les découvertes récentes dont Durand de Gros fut le précurseur méconnu. L'opinion d'une génération nouvelle a réparé l'injustice des savants officiels d'autrefois; l'intérêt succède à l'indifférence, mais l'histoire du rôle joué par cet esprit puissant dans l'évolution des idées contemporaines demeure entièrement à faire.

Dépositaire des matériaux recueillis sur l'anthropologie de l'Aveyron, et des ébauches des mémoires par lesquels Durand essaya de les mettre en œuvre, je voudrais, comme dernier hommage au vieil ami qui n'est plus, faire connaître son rôle dans la création des méthodes de l'analyse ethnique et dans l'établissement de l'anthroposociologie, science nouvelle au nom rébarbatif et bizarre et au parrainage mystérieux, qui est celle des réactions réciproques des races et du milieu social.

Il faut nous reporter aux premiers temps de la Société d'anthropologie de Paris. Admis le 18 avril 1867, Durand venait de faire à la séance du 7 novembre sa communication fameuse sur *le polyzoïsme ou pluralité animale dans l'homme*. Le 6 février 1868, il lut son premier mémoire d'anthropologie, *Sur l'action des milieux géologiques dans l'Aveyron*.

Dans ce mémoire, l'auteur insiste d'abord sur la nécessité de distinguer dans les populations ce qui vient de la race et ce qui vient du milieu, celui-ci pouvant modifier les caractères de celle-là. Il s'efforce de montrer que, dans l'Aveyron, avec une certaine uniformité de races, on trouve un facies caractéristique de la région calcaire et un autre de la région siliceuse. Les habitants du premier terroir sont plus solidement charpentés, physiquement et moralement plus lourds, mais plus résistants. Les diverses races ont donc été, non point d'ailleurs identifiées, mais modifiées parallèlement, dans un certain sens, en pays calcaire (Caussenards), dans un autre en pays siliceux (Ségalins), et les races ovines et bovines ont subi, dans ces deux régions, des modifications correspondantes (*Bull. S. Anthrop.*, 1869, p. 135-147).

A ces observations, il ajoute quelques lignes dont les contemporains ne comprirent guère l'importance : « La brachycéphalie est générale, je pourrais même dire universelle, dans la population rurale des arrondissements de Rodez, d'Espalion et de Milhau; il en est tout autrement de la population urbaine; chez celle-ci, les têtes sont plus grandes, quelquefois très grandes, et offrent de nombreux exemples de dolichocéphalie frontale prononcée. Une circonstance importante à noter, c'est que ce type crânien, si distinct de forme et de volume de celui qui règne pour ainsi dire sans partage dans les campagnes, s'observe avec ses caractères les plus puissants chez certains habitants des villes, dont les parents ou les grands-parents étaient de simples paysans des environs, et qui, comme tels, étaient très probablement brachycéphales. » Ce passage est le plus ancien document que je connaisse où la différence crânienne des urbains et des ruraux se trouve signalée, et il est à remarquer que Durand voit dans cette différence le résultat d'une modification directe sous l'influence du milieu urbain. C'est l'examen de la tête du philosophe de Rodez, Grandet, qui avait attiré l'attention de Durand sur ce point, et j'ai entendu dire que l'idée première revenait à Grandet.

Broca répondit à Durand que l'influence des milieux lui paraissait jouer un rôle exagéré dans son explication des faits (p. 185). La différence de dimension crânienne des ruraux et des urbains est un fait connu même des chapeliers, qui, dans certaines villes, ont des assortiments différents pour la clientèle urbaine et la rurale. Mais s'il y a une différence dans la forme du crâne, elle devrait être plutôt attribuée à la race (p. 187). Une race conquérante peut s'être fixée de préférence dans les villes. Pour transformer une race brachycéphale en dolichocéphale, il faudrait une énorme période de temps (p. 188). Quatrefages observa de même que si un type brachycéphale et un type dolichocéphale peuvent descendre d'une souche commune, la transformation ne saurait s'effectuer en quelques générations (p. 198).

La discussion se prolongea pendant plusieurs mois, très âpre, bien plus âpre que les comptes rendus officiels ne le laissent supposer. Tout le monde était d'accord pour admettre en principe la double influence de la race et du milieu sur les populations aveyronnaises, mais Durand, plein de son sujet, parlait sans cesse du milieu ; les anthropologistes ne parlaient que de race, et chacun finissait par discuter comme si son antagoniste avait nié l'existence de l'un ou de l'autre. Il n'y avait guère de raison, dans ces conditions, pour que cette dis-

cussion mal engagée prit fin, et, entre temps, il fut dit des paroles irréparables.

A la séance du 2 avril, Durand mit davantage en évidence le mobile qui avait inspiré ses recherches : savoir si celui qui est faible, infirme, abject et opprimé, peut aspirer à se soustraire à ses maux en créant autour de soi un milieu favorable (p. 229). Il commence à préciser une théorie de l'influence « dolichocéphalisante » de l'urbanisme. Exercer son esprit, c'est en même temps exercer son cerveau (p. 255). Or qui peut nier que l'exercice habituel et réglé d'un organe en active la nutrition et en accroisse le volume? Mais comment expliquer que la forme aussi puisse en être modifiée sous l'influence de cette cause? La question des changements de forme que la masse encéphalique est susceptible de contracter se lie étroitement à celle du mode de distribution fonctionnelle du cerveau (p. 256).

A la suite d'un malentendu, une discussion nouvelle s'éleva entre Henri Martin et Durand, au sujet des Russes, dans lesquels le premier voyait des Asiatiques, ce qui le fit accuser par le second de vouloir les exclure, en vertu d'une malédiction de race, de toute chance d'évolution politique. Elle se termina dans la séance du 7 janvier 1869 par ce « dont acte » belliqueux (*Bull.*, 1869, p. 28) : « M. H. Martin retire ou refuse formellement son adhésion à cette doctrine absolue qui se croit d'ores et déjà en mesure d'assigner aux diverses races humaines la limite de leur développement possible ; qui dit à l'une : *Tu n'es pas apte à sortir de l'état sauvage ;* à une autre : *Tes caractères spécifiques te condamnent à jamais au régime patriarcal ;* à une troisième : *Tes instincts naturels te retiendront toujours, quoi qu'il arrive, dans l'abîme de la barbarie.* » Ni Henri Martin, ni personne, n'a jamais songé à soutenir la thèse que Durand combattait,

Crâniologie comparative de la population aveyronnaise ; résumé de trois cent neuf observations crâniométriques.

	Rodez					Milhau Population			Espalion		Villefranche Population			Saint-Affrique	
	Population rurale		Population urbaine			Rurale			Population rurale		Rurale			Population	
	Silicicole.	Calcicole.	Moyenne.	Illettrée.	Lettrée.	Silicicole.	Calcicole.	Urbaine illettrée.	Des vallons.	De la montagne.	Silicicole.	Calcicole.	Urbaine illettrée.	Rurale.	Urbaine illettrée.
Nombre des observations. . . .	72	45	27	9	18	8	19	5	17	14	22	10	2	35	6
Diamètre antéro-postérieur. . .	0,1796	0,1794	0,1081	0,1802	0,1875	0,1832	0,1788	0,1816	0,1795	0,1825	0,1756	0,1758	0,1900	0,1831	0,1840
Diamètre transverse.	0,1540	0,1551	0,1539	0,1513	0,1552	0,1572	0,1531	0,1528	0,1529	0,1557	0,1546	0,1556	0,148	0,1527	0,1527
Indice céphalique.	85,76	86,50	83,19	83,96	82,78	85,83	85,77	84,15	85.25	85,25	88,19	88,57	75,52	83,40	81,21

Rapport de capacité crânienne entre population rurale silicicole et population urbaine (lettrée) de Rodez
= 2764 (= 17,94 × 15,51) : 2910 (= 18.75 × 15.52) :: 95 : 100

sans doute pour avoir l'occasion d'affirmer la thèse contraire. Il est assez curieux de voir les démocrates d'aujourd'hui diriger contre l'anthroposociologie en général la même campagne que Durand (de Gros) contre Henri Martin, et avec aussi peu d'à-propos.

Le mémoire : *Une excursion anthropologique dans l'Aveyron*, lu à la séance du 18 mars 1869, est, au contraire, un des titres les plus précieux de Durand à la reconnaissance de la postérité. Dans ce travail apparaît pour la première fois la méthode de l'analyse ethnique. « Vous avez exigé des chiffres, dit l'auteur, je me fais un devoir de vous donner cette satisfaction (p. 193). Ce ne sont point dix ou douze échantillons plus ou moins authentiques que je viens vous décrire, mais 309 têtes mesurées par moi-même. » Et en ce temps où l'on n'avait pas encore été gâté par les Livi, les Ammon et les Collignon, qui procèdent sur des dizaines et des centaines de mille individus, le chiffre était imposant.

Quant à l'influence du sol calcaire ou siliceux, la statistique crâniométrique apportait peu d'appui à la thèse de Durand. Les indices céphaliques respectifs du Causse-nard et du Ségalin de Villefranche étaient de 88,19 et de 88,57, et dans l'arrondissement de Rodez ces chiffres devenaient 85,76 et 86,50. Évidemment l'influence du sol, grande sur la taille, comme le prouvaient les statistiques du recrutement, était à peu près nulle sur la conformation du crâne. Celle-ci différait de région à région d'après des causes qui n'avaient rien à faire directement avec la géologie. La différence anthropologique des urbains et des ruraux, des lettrés et des illettrés, c'est-à-dire des classes d'urbains, s'éclairait au contraire d'un jour inattendu. Cette différence était mise en évidence dans un tableau qui est le premier document statistique de l'anthroposociologie (p. 204).

Durand accompagnait ce tableau des remarques suivantes : « S'il faut en juger par les observations recueillies, la population urbaine est constamment dolichocéphale par rapport à la population rurale attenante. Ce sont là des termes de comparaison corrélatifs ; et si de comparaisons ainsi instituées peuvent sortir des enseignements utiles, par une voie contraire nous n'arriverions qu'à la confusion et à l'erreur. Ainsi, par exemple, la population

rurale de Saint-Affrique, comparée à la population rurale de Rodez, est dolichocéphale; et si, pour juger du rapport crâniométrique qui peut exister entre le paysan et le citadin nous mettions en présence la tête d'un bourgeois de Rodez et celle d'un vigneron saint-affricain, nous trouverions comme résultat que la tête de l'homme de ville n'est pas notablement plus dolichocéphalique que celle de l'habitant des champs. Mais rapprochez l'indice céphalique des laboureurs du Causse de Rodez, lequel est de 86,50, de l'indice céphalique de l'habitant lettré de cette ville, et vous trouverez une différence saisissante, le second indice n'étant que de 82,78. Une différence analogue, quoique moins forte, ressortira pareillement de la comparaison des deux têtes saint-affricaines de paysan et de citadin (p. 102). Voici d'autres faits qui ont bien aussi quelque poids. Quand j'émis pour la première fois mon opinion sur une influence *dolichocéphalisante* du milieu urbain, basée sur une observation vulgaire relative à la population de Rodez, on me fit remarquer que cette population pourrait bien ne pas être de même souche que celle des environs. A cette objection je ferai cette fois une réponse catégorique: mes informations m'ont appris que les 27 sujets de mes observations crâniométriques prises dans la ville de Rodez étaient les fils, les petits-fils ou les arrière-petits-fils de paysans ou gentillâtres nés et nourris dans certains villages du pays. »

A la même séance, Durand présenta quatre ou cinq crânes préhistoriques ou anciens, de Rodez et des environs, et fit remarquer qu'ils supposaient une population moins brachycéphale que celle d'aujourd'hui.

En 1878 Durand reprit cette question du relèvement de l'indice dans sa communication: *Sur les races nobles de l'Aveyron.* S'appuyant sur des séries plus nombreuses, il montra que de l'époque préhistorique à nos jours l'indice s'élevait régulièrement, et entraîné par l'évidence des faits, il ajouta ces remarques dont la première ressemble beaucoup à une théorie de la « damnation sociale » du brachycéphale: « Je suis porté à croire que les individus dont nous trouvons les restes dans les sépultures anciennes appartenaient à une *catégorie sociale privilégiée, ayant une origine ethnique autre que celle de la multitude* » (*Bull.*, 1878, p. 423). L'émigration étrangère devait tendre à différencier les citadins des campagnards, et ceux-ci étant extraordinairement brachycéphales, cette différenciation devait naturellement se traduire par l'abaissement de l'indice céphalique chez les premiers. En second lieu il est permis de supposer que les anciennes castes dominatrices eurent dans les villes une plus forte proportion de leurs descendants que dans la campagne. Enfin une troisième cause peut être invoquée, et celle-ci est probablement la principale, l'influence dolichocéphalisante du milieu urbain. Ces observations sont ce qu'il y a de plus notable dans le mémoire, destiné à montrer que la noblesse aveyronnaise, bien que brachycéphale, est remarquablement blonde, mais qui se borne, en fait de preuves, à répéter l'affirmation.

Les diverses autres communications de Durand à la Société ne présentent pas d'intérêt au point de vue qui nous occupe. Je parle des communications insérées, car j'ai le manuscrit d'une communication qui ne figure pas au *Bulletin* et qui a de l'importance au point de vue de l'histoire des méthodes d'analyse ethnique. Durand avait en 1874 mesuré au conseil de revision plusieurs centaines de conscrits et recueilli avec M. Albrespy d'autres belles séries de documents. La mise en œuvre de ces matériaux fut faite d'après des méthodes déjà très précises: pourcentage par sériation quinaire des conscrits, mêmes pourcentages comparatifs des collégiens des divers âges et des soldats, pourcentage des couleurs par régions, par terrains, selon l'habitat urbain ou rural, etc. Pour des raisons que je n'ai pas à examiner, le mémoire ne fut pas inséré. Les tableaux qui le résumaient figurent sur un mur de l'École d'Anthropologie de Paris. Les *Matériaux pour l'Anthropologie de l'Aveyron*, parus dans le Bulletin de la Société languedocienne de Géographie en 1898, les reproduisent avec quelques corrections nécessitées par une revision des calculs. Dans le manuscrit, qui date de 1874 au plus tôt et de 1877 au plus tard, on trouve en outre de bonnes remarques sur la plus grande fréquence des bruns dans les villes et sur la diminution graduelle du volume du crâne dans les temps historiques.

Les thèses de Durand peuvent se résumer ainsi:

1° Le milieu modifie la race;

2° Il n'y a donc pas de race nécessairement vouée à l'infériorité éternelle;

3° Les urbains sont moins brachycéphales que les ruraux;

4° Les classes lettrées sont moins brachycéphales que les illettrées;

5° Les urbains et les lettrés ont la tête plus volumineuse;

6° Ces deux catégories ont à la fois le crâne plus long et plus volumineux que les catégories dont elles sortent par différenciation;

7° La différence est due surtout à une influence dolichocéphalisante de la culture.

De ces propositions, les six premières ne font plus difficulté pour les spécialistes; la septième est discutable, mais la science n'a pas dit son dernier mot.

Que les races humaines, comme tous les êtres, subissent une modification sous l'influence du milieu, c'est une chose certaine, mais il faut s'entendre sur la manière dont s'opère cette modification, car il semble y avoir dans certains esprits de grandes confusions et beaucoup d'illusions à ce sujet.

Qu'il s'agisse d'une population humaine transportée sous un ciel nouveau, ou d'une population de flagellates ou de bactéries enfermée dans un ballon et soumise pendant des mois à un chauffage progressif, au

d'un certain temps cette population ne présentera plus identiquement les caractères d'origine. Les esprits superficiels parlent dans ce cas de transformation et d'hérédité des caractères acquis. Il y a du vrai et du faux dans cette appréciation sommaire. Les individus du second temps d'observation ne sont plus ceux du premier, d'innombrables générations se sont même succédé dans l'intervalle, quand l'observation porte sur des organismes inférieurs. Les survivants descendent, non de tous les individus primitifs, mais *de ceux qui, de la première à la dernière génération, se sont trouvés, en vertu d'une variation individuelle, aptes à survivre dans le milieu nouveau.* De fait, on a opéré une sélection en utilisant ce principe biologique que, dans une quantité d'individus, la masse se groupe autour de la moyenne, mais que *parmi les individus*, de plus en plus clairsemés, *qui s'éloignent davantage de la moyenne, il s'en trouve toujours que leur aptitude individuelle permet de faire vivre dans un milieu mortel pour les autres.* La transformation a porté sur la masse et non sur les individus, l'hérédité en jeu a été *celle des caractères nouveaux, non des caractères acquis.*

C'est donc bien à tort que les esprits légers et ignorants concluent, de pareilles expériences, à la possibilité de modifier l'humanité dans un sens avantageux, par l'amélioration seule des conditions de vie et le développement de l'instruction : toute tentative dans ce sens est vouée à l'avortement, si elle n'est secondée par une sélection systématique. Je tiens à affirmer une fois de plus cette proposition parce que les affirmations toujours sans preuve de M. Le Dantec, et l'interprétation fausse donnée parfois aux expériences de M. Charrin et de ses collaborateurs, tendent à accréditer de nouveau la croyance à l'hérédité des caractères acquis. Je montrerai dans un travail prochain que cette croyance est le résultat d'une confusion entre *l'hérédité des caractères acquis par les parents et la coacquisition des caractères par les produits à l'état d'éléments germinatifs ou d'embryons.* C'est ce que prouve avec une extrême clarté l'étude des propriétés des toxines et antitoxines, des sérums et antisérums.

Pour le moment je reste sur le terrain limité de la question posée par Durand.

Durand croyait à la transformation du type crânien par la culture, et à la fixation de ce type par la continuité de cette culture. Broca niait la première proposition, et par suite n'admettait pas à examen la seconde. Il est à remarquer que, dans leur polémique, les deux belligérants n'ont jamais établi un lien entre les faits observés par Durand et la théorie des sélections sociales, si magistralement exposée par Broca dans son mémoire fameux de 1871. Autant que je sache, Broca est mort sans avoir rattaché à un phénomène de sélection la moindre brachycéphalie des urbains, et Durand ne s'est rallié à cette explication qu'après avoir eu connaissance de mes travaux.

La thèse de Durand est plus sensée que la thèse inverse, attribuant à la culture le développement de la brachycéphalie. Il n'est plus discutable que dans nos régions les classes les plus brachycéphales sont précisément les classes inférieures et illettrées. Les très nombreux travaux publiés durant ces cinq dernières années en Suède, en Norvège, en Allemagne, en Autriche, en Russie, complétant ceux résumés dans mon *Aryen*, ne laissent plus aucune espèce de doute, le réseau des observations étant devenu aussi serré qu'on pouvait le désirer, et portant sur un total de plus d'un demi-million d'hommes. Je donne ce chiffre pour ceux qui disent nos recherches assises sur des bases insuffisantes.

Ce qui fait échec à la thèse de Durand ce n'est plus la thèse contraire désormais bien morte, c'est le phénomène bien constaté de la dissociation par déplacement. Durand avait été le premier à constater ce phénomène. Il avait trouvé que les Aveyronnais fixés à Rodez, et appartenant à la très modeste classe dans laquelle se recrutent les sapeurs-pompiers, étaient moins brachycéphales que leurs compatriotes d'origine. Il n'a pas compris, ou du moins pas compris à temps, que ce fait cadrait mal avec une corrélation de l'influence dolichocéphalisante et de la culture. Aujourd'hui cette loi est bien connue, s'il est permis de parler de loi. Je fais cette réserve, parce que l'on a souvent objecté aux lois de l'anthroposociologie de n'être pas des lois, de ne pas exprimer des rapports de cause à effet. Ce sont, en effet, plutôt des formules, résumant en une phrase le résultat d'une longue série d'opérations d'arithmétique. L'importance est tout aussi grande, puisqu'il s'agit d'une somme de faits.

Il est bien établi que l'élément rural en mouvement, celui qui va chercher fortune à la ville, est la partie la moins brachycéphale de la population rurale. La forme du crâne préexiste à l'arrivée en ville, et rien ne prouve, d'autre part, que le crâne subisse une modification appréciable à partir de l'âge adulte. Les mensurations suivies, prises sur un nombre déjà grand d'individus de tout pays et de toute condition, semblent bien établir que de l'enfance à l'âge adulte le crâne varie peu, pendant l'âge adulte encore moins, et que la tendance est vers la brachycéphalie moindre, mais en raison seulement du développement des régions osseuses sourcilière et iniaque.

Il ne paraît donc pas qu'il y ait lieu de parler d'une influence dolichocéphalisante du milieu urbain sur les immigrants. Il serait peut-être possible de soutenir que cette influence se produit sur les urbains de naissance. On comprend parfaitement que les conditions particulières de la vie urbaine peuvent modifier le chimisme cellulaire. Il n'y aurait aucune impossibilité biologique, en l'état actuel de la science, à ce que l'action modificatrice constante exercée sur les cellules génitales, sur l'embryon, sur le fœtus, sur le très jeune individu, d'une manière indirecte par le sang des parents, puis d'une

manière directe, modifie les caractères somatiques. Cette vue, toutefois, est purement théorique en ce qui concerne l'indice céphalique : nous ne possédons pas encore d'observations sur ce point, et avec les difficultés de tout ordre que les autorités opposent aux recherches anthroposociologiques il est probable que l'on ne pourra pas en réunir d'ici quelque temps, si ce n'est à l'étranger.

En ce qui concerne la couleur, spécialement celle des cheveux, l'influence modificatrice du milieu urbain, s'exerçant même d'une manière directe sur les immigrés, paraît très près d'être démontrée. Non seulement les villes renferment plus de dolichocéphales, mais elles sont plus riches en cheveux bruns et noirs. C'est un fait statistique général en France, dans l'Europe centrale, etc. Cette proportion d'éléments foncés ne peut être expliquée d'une manière suffisante par l'affluence dans les villes de Juifs et de Méditerranéens, dont l'indice est faible et la chevelure foncée. L'écart est beaucoup trop fort pour ne reconnaître que cette cause. La cause latente, inconnue, est très probablement une augmentation de richesse pigmentaire, due aux conditions de la vie urbaine. Cette richesse est parfois apparente (teintures, pommades), mais normalement elle est réelle, due à une plus grande quantité de fer. On sait, depuis peu de temps d'ailleurs, que le cheveu est un organe excréteur accumulant certains métaux et métalloïdes, notamment le fer, qui est le principal agent de sa coloration.

Pourquoi l'urbain élimine-t-il plus de fer par ses cheveux, c'est ce que je ne saurais expliquer, mais le fait paraît probable, et la démonstration de la puissance nigrifiante du milieu urbain rendra peut-être plus vraisemblable l'existence de la puissance dolichocéphalisante.

La seule thèse anthropologique de Durand qui n'ait pas l'adhésion unanime des spécialistes reste donc, après 35 ans, toujours litigieuse, avec des chances d'être démontrée juste pour partie. C'est un beau succès et la preuve d'une remarquable justesse de prévision. L'introduction des données numériques dans l'étude anthropologique des classes sociales sera d'ailleurs toujours le plus beau titre de gloire de Durand (de Gros). Sa contribution au développement de l'hypnotisme, sa théorie du polyzoïsme et du polypsychisme sont des titres sérieux, mais qui ne peuvent rivaliser d'importance pratique avec sa participation à la fondation de l'anthroposociologie. Quoi qu'on fasse, celle-ci aboutira, en effet, à une anthropotechnie, à laquelle nos descendants lointains devront une refonte de l'humanité par sélection, tout autrement efficace que la refonte par éducation. Tentée en vain par le christianisme, renouvelée par son frère ennemi le socialisme, celle-ci aboutira dans l'avenir à une aussi parfaite banqueroute que dans les quinze siècles écoulés. C'est un point sur lequel la biologie ne permet d'avoir aucune illusion. Le sélectionnisme au contraire, dans l'état actuel de la science, permet d'espérer le succès : Durand (de Gros) sera salué par l'avenir comme un des bons serviteurs de l'humanité.

G. DE LAPOUGE.



621,13 :

INDUSTRIE

Détermination de la puissance des moteurs d'automobiles.

La seule méthode précise permettant de déterminer la puissance des moteurs d'automobiles à pétrole est celle du frein de Prony. Malheureusement, l'exécution de cette méthode exige des dispositions particulières qui ne sont pas habituellement à la portée des acquéreurs et des propriétaires d'automobiles. Il faut, de plus, prendre des précautions très minutieuses pour arriver à un résultat suffisamment exact. Voilà pourquoi, quelques ingénieurs ont établi des formules empiriques permettant par un simple calcul de déterminer la puissance du moteur thermique d'un automobile.

C'est ainsi que M. Aimé Witz a établi une formule donnant la puissance d'un moteur à pétrole, en partant de ce fait, observé par lui, que la valeur de la pression exercée sur le piston est au maximum de 4 kilogrammes 25 par centimètre carré.

En désignant par :

d le diamètre du cylindre exprimé en centimètres ;

l la course du piston en mètres ;

le travail de la pression sur la base du piston est, en kilogrammètres, pour une course du piston :

$$\frac{\pi d^2 l}{4} \times 4,25.$$

Si n est le nombre de tours à la minute, le travail de la pression s'effectuera pendant $\frac{n}{2}$ allées du piston et le travail théorique par minute sera en kilogrammètres de :

$$\frac{\pi d^2 l}{4} \times 4^{kg},25 \times \frac{n}{2}.$$

D'autre part, si l'on désigne par X la puissance du moteur en chevaux-vapeur, le travail effectif de ce moteur en kilogrammètres par minute sera de :

$$X \times 75 \times 60.$$

Le rapport du travail effectif au travail fourni par la pression due aux explosions successives, ou rendement organique, est considéré par M. Witz comme très voisin de 0,75.

On a donc :

$$\frac{X \times 75 \times 60}{\frac{\pi d^2 l}{4} \times 4,25 \times \frac{n}{2}} = 0,75$$

équation qui donne après calcul, pour la puissance X d'un moteur à pétrole, la formule :

$$X = 2{,}8\, d^2 l n.$$

Telle est la formule de Witz.

En partant de la constance dans certains faits observés, M. Hospitalier a donné la formule :

$$X = 3{,}13\, d^2 l n$$

et M. Ringelmann la formule :

$$X = 3{,}37\, d^2 l n.$$

La maison Georges Richard a elle aussi une formule empirique :

$$X = k d^2$$

dans laquelle d est l'alésage en centimètres et k un coefficient variant entre 0,037 et 0,04. La valeur 0,037 convient pour les alésages égaux ou inférieurs à 9 centimètres.

Ces diverses formules appliquées à un même moteur fournissent des résultats présentant entre eux d'assez grands écarts. En serrant de très près la question, je suis arrivé à deux méthodes différentes permettant de déterminer, au moyen de simples mesures, la puissance des moteurs d'automobiles. L'une permet de déduire le nombre de chevaux-vapeur de la consommation en essence pendant une heure à pleine marche. La seconde est basée sur le calcul des résistances à la traction qu'il faut vaincre pour assurer le déplacement de l'automobile.

Méthode basée sur la dépense d'essence. — Désignons par V la quantité d'essence de pétrole exprimée en litres et dépensée par un automobile dont X est la puissance en chevaux-vapeur, l'introduction de l'essence étant réglée de telle sorte que le moteur de l'automobile développe toute la force dont il est capable.

Un litre d'essence pesant $0^{kg},710$ et le pouvoir calorifique de cette essence étant d'environ 10 500 calories par kilogramme, les V litres d'essence fournissent un nombre de calories donné par la formule :

$$V \times 0{,}710 \times 10500.$$

L'énergie mécanique totale correspondant à une calorie étant de 425 kilogrammètres, les V litres d'essence pourraient fournir, si toute la chaleur était transformée en travail, un nombre de kilogrammètres égal à :

$$V \times 0{,}710 \times 10500 \times 425.$$

Comme le rendement thermique d'un moteur à explosion est d'environ 0,16, le travail véritable fourni par les V litres d'essence sera en kilogrammètres :

$$V \times 0{,}710 \times 10500 \times 425 \times 0{,}16. \quad (1)$$

D'autre part, l'automobile ayant une puissance de X chevaux-vapeur on obtiendra comme deuxième expression du travail en kilogrammètres fourni par l'automobile en une heure :

$$X \times 75 \times 3600. \quad (2)$$

On a donc, en égalant les deux expressions (1) et (2) l'équation :

$$V \times 0{,}710 \times 10500 \times 425 \times 0{,}16 = X \times 75 \times 3600.$$

Après avoir effectué les calculs numériques, il vient pour la puissance du moteur de l'automobile en chevaux-vapeur, la formule :

$$X = 1{,}88\ V.$$

Si la densité de l'essence employée était supérieure ou inférieure à 0,710, le multiplicateur de V serait lui-même supérieur ou inférieur à 1,88.

Méthode basée sur la résistance à la traction. — Un automobile en mouvement doit vaincre un certain nombre de résistances variables dont l'ensemble détermine quel doit être l'effort de traction.

Ces résistances sont les suivantes :

1° La résistance R_1 due au roulement des roues sur la chaussée, autrement dit la résistance à la jante ;

2° La résistance R_2 due au frottement des fusées d'essieux dans les moyeux ;

3° La résistance R_3 due à l'influence de l'air et du vent ;

4° La résistance R_4 due aux déclivités ;

5° La résistance R_5 due aux courbes.

Il y a encore les pertes de force vive dues aux vibrations, mais ces pertes sont notablement diminuées par l'emploi des pneumatiques et des ressorts de suspension. On peut donc, en rendant prépondérante l'une des résistances, celle due à la pente à gravir, par exemple, considérer la perte de force vive provenant des vibrations comme négligeable.

De plus, si l'automobile se déplace suivant un alignement droit, ce qui est toujours facile à réaliser, on n'a pas à tenir compte de la résistance R_5 due aux courbes, laquelle est la plus difficile à évaluer.

En outre, si la pente du chemin parcouru par l'automobile est uniforme sur une certaine distance, 200 à 300 mètres, par exemple, le travail des résistances R_1, R_2, R_3, R_4 pour un parcours de l mètres sera égal à :

$$(R_1 + R_2 + R_3 + R_4)\, l$$

si les résistances R_1, R_2, R_3, R_4 sont rapportées à l'unité de longueur.

En supposant que pendant les t secondes employées à effectuer le parcours dont il s'agit, l'arrivée de l'essence soit réglée de telle sorte que le moteur puisse développer le maximum de la force dont il est capable, le travail moteur sera exprimé en kilogrammètres par le produit :

$$X \times 75 \times t$$

dans lequel X est la puissance du moteur, exprimée en chevaux-vapeur.

Comme le travail moteur est égal au travail résistant, on aura donc :

$$X \times 75 \times t = (R_1 + R_2 + R_3 + R_4)\, l.$$

On déduit de cette équation la formule :

$$X = \frac{(R_1 + R_2 + R_3 + R_4)l}{75 \times t} \quad (3)$$

Il faut donc évaluer : R_1, R_2, R_3 et R_4.

Calcul de R_1. — La résistance R due au frottement de la jante des roues sur la route est un frottement de roulement. Désignons par f le coefficient de frottement d'une roue d'automobile de 1 mètre de rayon, sous une pression égale à l'unité. Si P est le poids de l'automobile et R le rayon des quatre roues, supposées égales, le travail de frottement pour un tour des roues de l'automobile sera :

$$\frac{fP}{R} \times 2\pi R$$

en tenant compte de ce que le frottement de roulement est proportionnel à la pression et inversement proportionnel au rayon de la roue.

Comme le frottement de roulement agit tangentiellement à chaque roue, le parcours de son point d'application est le même que celui de l'automobile ; le travail rapporté à l'unité de parcours de l'automobile sera donc :

$$\frac{\frac{fP}{R} \times 2\pi R}{2\pi R} = \frac{fP}{R}.$$

Lorsque les deux roues d'avant de l'automobile ont un diamètre différent de celui des deux roues d'arrière la résistance à la jante n'est plus donnée par la formule précédente.

Dans le cas d'inégalité des roues la verticale du centre de gravité de l'automobile, chargement compris, coupe la droite MN (fig. 14) qui joint les milieux des deux essieux en un point I situé à des distances d et d' des essieux AB, CD.

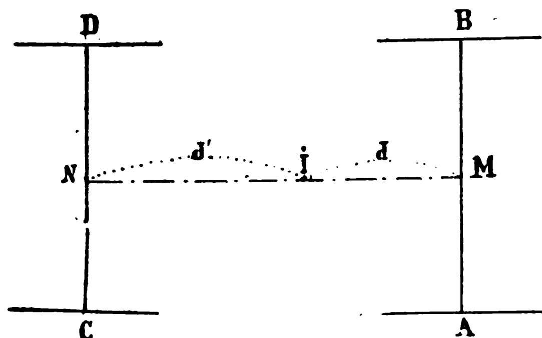


Fig. 14.

Le poids P de l'automobile peut être considéré comme la résultante de deux forces parallèles, x et y, appliquées en M et N et dont les valeurs déduites des principes de la composition des forces sont respectivement :

$$x = \frac{Pd'}{d + d'}$$

et

$$y = \frac{Pd'}{d + d'}$$

On a donc pour la résistance au roulement, rapportée à l'unité de parcours des roues A et B de rayon R, la valeur :

$$\frac{f}{R} \frac{Pd'}{d + d'}$$

et pour la résistance au roulement des roues C et D de rayon R' :

$$\frac{f}{R'} \frac{Pd'}{d + d}.$$

La résistance totale due au roulement des quatre roues de l'automobile sera donc :

$$\frac{fP}{d + d'} \left(\frac{d'}{R} + \frac{d}{R'}\right).$$

Une condition de bonne marche et de virage facile nécessite que les roues d'avant aient la même résistance à vaincre que les roues d'arrière, c'est-à-dire que :

$$\frac{d}{R'} = \frac{d'}{R}$$

autrement dit, que : $\frac{d}{d'} = \frac{R'}{R}$.

Cette condition, qui doit exister dans les automobiles à roues de diamètres différents, donne pour la résistance R_1 la formule :

$$R_1 = \frac{2fP}{R + R'}.$$

Le coefficient de frottement de roulement f dépend de la nature et de l'état de la chaussée, de la nature et de l'état de la jante ; on peut sur une route sèche et bien unie adopter pour f une valeur de 0,0175.

Calcul de R_2. — La résistance R_2 due au frottement des fusées d'essieu dans les moyeux est un frottement de glissement qu'on évaluera de la manière suivante :

Soient : R le rayon supposé commun aux quatre roues de l'automobile ; P le poids de cet automobile (chargement compris), f' le coefficient de frottement, c'est-à-dire le rapport constant entre le frottement et la pression.

Comme, d'après la loi de Coulomb, le frottement de glissement est proportionnel à la pression qui le produit, on aura pour la valeur de ce frottement :

$$f'P.$$

Si r est le rayon de la fusée pendant un tour de roue, ce travail du frottement sera :

$$2\pi r f'P.$$

A chaque tour de roue, le wagon parcourt une distance égale à $2\pi R$, de sorte que le travail du frottement rapporté à l'unité de parcours est :

$$\frac{2\pi r f'P}{2\pi R} = f'P\frac{r}{R}.$$

Si les roues d'arrière avaient un diamètre R' différent du diamètre R des roues d'avant, on verrait, par un raisonnement analogue à celui qui a été fait pour le calcul

çant l'origine et le cours. Enfin, une attention toute particulière est donnée à l'étude de la distribution géographique actuelle et récente : et sur les résultats de cette étude, M. Clemow construit, pour les principales affections, une carte qui est fort intéressante, et montre le rayon d'action de chaque affection, avec ses centres permanents, et ses excursions occasionnelles. On se tromperait fort en pensant que le livre de M. Clemow constitue, sous un autre titre, une étude de médecine tropicale. D'abord, l'auteur serait fort incomplet à cet égard, car il ne dit rien de la thérapeutique, tout en accordant une place très importante à l'étiologie et à la prophylaxie. D'autre part, les maladies étudiées ne sont nullement, toutes, des maladies tropicales. Beaucoup d'entre elles nous sont très familières. Et ce ne sont pas celles qui nous intéressent le moins. Aussi les chapitres consacrés à la grippe, au choléra, aux oreillons, à la petite vérole, etc., sont-ils fort instructifs pour les médecins européens, à qui ils fournissent beaucoup de renseignements sur les principales épidémies, leur marche, leur origine, leurs particularités, leur donnant ainsi la preuve de l'efficacité de l'art médical. Car il est manifeste que bon nombre de maladies sont en régression, dans les pays civilisés ; et cette régression est due aux progrès de la médecine et de l'hygiène. Et dès lors, la lecture de l'œuvre très étudiée, très remplie, de M. Clemow, encourage le médecin en même temps qu'elle l'instruit ; et, lui montrant ce qui a été fait, elle lui fait voir ce qu'il reste à faire, et l'incite à entreprendre — ou plutôt à poursuivre — une tâche qui est entre les plus belles des besognes auxquelles un civilisé peut se livrer.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

3-10 AOUT 1903.

ASTRONOMIE. — *M. W. de Fonvielle* adresse une note sur l'explication, donnée par Fontenelle, **de la nature de la queue des comètes.**

— *M. Jean Mascart* adresse une nouvelle note ayant pour titre : **résidu des perturbations séculaires.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Painlevé présente une note de *M. Esclangon* **sur les fonctions quasi-périodiques.**

— *M. H. Dulac* adresse une note **sur les fonctions de** *n* **variables réprésentées par des séries de polynomes homogènes.**

— *M. Appell* communique un travail de *M. N. Saltykow* relatif **aux intégrales de S. Lie.**

PHYSIQUE. — *M. Berthelot* donne communication de deux mémoires : le premier relatif **aux relations entre les piles à plusieurs liquides** ; le second dans lequel il expose certaines remarques concernant **les relations entre les piles constituées par les mêmes liquides, compris entre deux électrodes différentes ou identiques.**

PHYSIQUE INDUSTRIELLE. — **Une nouvelle méthode physique de recherche et de détermination du mouillage des vins.** — On sait que parmi les procédés variés de falsification des vins, l'addition d'eau ou *mouillage* est celui qu'on rencontre le plus fréquemment. Les chimistes mettent le mouillage en évidence en déterminant préalablement, par l'analyse quantitative, les principaux éléments constitutifs du vin suspect et en appliquant à ces résultats une série de règles empiriques (telles que la *Somme alcool-acide*) dont chacune constitue un degré de probabilité de mouillage et dont l'ensemble établit une quasi-certitude. Mais ils ne peuvent aller plus loin, c'est-à-dire déterminer la proportion du mouillage, qu'autant qu'ils ont à leur disposition un échantillon du même vin, non mouillé, et qu'ils peuvent en comparer les éléments avec ceux du vin suspect.

Or *M. Georges Maneuvrier* a pensé qu'on pourrait arriver aux mêmes conclusions, plus sûrement et beaucoup plus rapidement, par la considération et l'étude de l'une des propriétés physiques du vin, pourvu que celle-ci fût susceptible d'une mesure précise, et que les variations dues à l'addition d'eau — toutes choses égales d'ailleurs — en fussent aisément appréciables. Il a trouvé qu'en particulier la *conductibilité électrique*, ou son inverse, la *résistivité*, répondait précisément à ces conditions.

MÉCANIQUE CHIMIQUE. — M. Mascart présente une note de *M. Ariès* **sur les lois et les équations de l'équilibre chimique.**

OPTIQUE. — Dans une série de notes récentes sur le dichroïsme magnétique, M. Meslin avait étudié les modifications que subit la lumière naturelle, lorsqu'elle traverse certaines liqueurs mixtes (liquides contenant en suspension des particules cristallines), placées dans un champ *magnétique*. Il a également signalé une modification analogue produite dans un champ *électrique* avec la liqueur constituée par le sulfure de carbone et l'hélianthine. Aujourd'hui *M. J. Chaudier* fait connaître les recherches qu'il a entreprises, sur les conseils de ce savant, dans le but de vérifier si d'autres liqueurs mixtes présentaient cette propriété et de déduire les lois du phénomène de cette étude expérimentale.

Sa note est intitulée : **du dichroïsme électrique des liqueurs mixtes.**

— Les résultats qui font l'objet de la nouvelle note de *MM. J. Macé de Lépinay* et *H. Buisson*, intitulée : **les changements de phase par réflexion normale dans le quartz sur l'argent**, ont été obtenus au cours de recherches préliminaires sur l'application, à la mesure des grandes épaisseurs, de la méthode qu'il a fait connaître l'année dernière à l'Académie.

CHIMIE. — **Sur une combinaison de deux corps qui, par élévation de température, s'unissent, puis se séparent audessous de — 79°.** — *M. D. Gernez* a démontré antérieurement que, avec les nombreux dissolvants de l'iodure mercurique, on peut préparer des solutions qui ont pour caractère commun d'abandonner, par refroidissement, à toute température jusqu'à — 192°, l'iodure sous la forme jaune instable. Il indique aujourd'hui, dans une nouvelle note, les propriétés spéciales que les solutions dans l'acétone ont, en outre, aux basses températures.

CHIMIE GÉNÉRALE. — On savait depuis longtemps que les eaux de la mer contiennent une faible proportion d'arsenic ; *M. Armand Gautier* vient de s'assurer que, à la façon du phosphore, il y est en partie dissous, en partie organisé et contenu dans les constituants du plankton, tout particulièrement dans les algues microscopiques où il accompagne l'iode. Mais jusqu'ici la difficulté de recueillir la totalité de traces d'arsenic en présence des masses de chlorures de l'eau de mer avait rendu impos-

sible pour ces eaux toute détermination exacte, même en bloc, de cet important élément.

La méthode que l'auteur a décrite a permis, au contraire, de doser facilement l'arsenic dans les eaux de mer, le sel marin, le sel gemme, les eaux minérales. Dans le but de poursuivre utilement ses recherches sur l'arsenic physiologique normal, il l'a dosé de même dans l'eau distillée et dans les réactifs généralement utilisés dans ce cas.

La communication de M. Armand Gautier a pour titre : **l'arsenic dans les eaux de mer, dans le sel gemme, le sel de cuisine, les eaux minérales, etc. ; son dosage dans quelques réactifs usuels.**

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. Ch. Moureu* a montré dernièrement, en commun avec M. Delange, que les acides acétyléniques fixaient une molécule d'eau sous l'influence des alcalis à l'ébullition, en donnant des acides β-cétoniques. En vue d'éclaircir le mécanisme de cette hydratation, il a pensé qu'il y aurait intérêt à connaître tout d'abord le mode d'action des alcoolates alcalins sur les mêmes composés, et c'est ainsi qu'il a été conduit à faire réagir sur les éthers acétyléniques les alcools sodés, en solution dans l'alcool correspondant et en l'absence d'eau.

Il résulte de ses expériences qu'il se forme ainsi des produits de condensation résultant de l'addition pure et simple d'alcool aux éthers acétyléniques. Sa nouvelle note a spécialement pour objet la condensation du phénylpropiolate de méthyle avec l'alcool méthylique, cas particulier dont il a fait une étude approfondie ; elle est intitulée : **condensations des éthers acétyléniques avec les alcools.**

— *MM. Donard* et *Labbé* avaient décrit, dans une note précédente, les propriétés spéciales de la maïsine, extraite du maïs au moyen de l'alcool amylique bouillant. Ils continuent aujourd'hui l'étude des **matières albuminoïdes du grain de maïs.**

— Il résulte d'une note de *MM. Paul Sabatier* et *J.-B. Senderens* **sur la transformation des aldéhydes et des cétones en alcools par hydrogénation catalytique** que l'action directe de l'hydrogène en présence du nickel réduit permet de transformer très aisément les aldéhydes et les cétones forméniques en alcools correspondants. Cette méthode présente sur le procédé habituellement suivi (action du sodium ou de l'amalgame de sodium en présence de l'eau) le grand avantage de ne donner aucun produit accessoire, tel que les pinacones, et de fournir du premier coup un rendement très élevé en alcool. Les propriétés catalytiques des métaux permettent donc d'effectuer facilement les deux réactions inverses : le cuivre réduit réalise commodément la scission des alcools en hydrogène et aldéhydes ou cétones ; au contraire, le nickel, en présence d'hydrogène à température moins haute, transforme ces dernières en alcools.

— Les recherches de *M. Tarbouriech* **sur les amides secondaires** montrent :

1° Que l'introduction dans sa molécule d'un deuxième radical d'acide fait perdre à la propionamide son caractère basique et la propriété qu'ont les amides primaires de se combiner à certains chlorures métalliques et à l'acide picrique ;

2° Qu'en présence des acides minéraux la dipropionamide est rapidement hydrolysée avec transformation en sel ammoniacal.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *M. Gabriel Bertrand* était parvenu à expliquer les contradictions qui se sont élevées entre les chimistes, nombreux et habiles, qui se sont occupés de la question de l'arsenic normal. Il avait montré, dit-il, que, jusque-là, aucune des expériences, du moins sous la forme où on les avait publiées, ne contenait de preuves définitives, ni de l'absence, ni de l'existence de ce métalloïde chez les animaux et les plantes.

Les quantités d'arsenic qui existent à l'état normal dans les tissus sont, en général, trop petites pour qu'on puisse les découvrir avec certitude à l'aide des méthodes alors en usage. D'autre part, les réactifs incomplètement purifiés introduisent toujours des traces d'arsenic au cours des expériences.

C'est dans ces conditions qu'il a eu recours à l'emploi **de la bombe calorimétrique pour déterminer l'existence de l'arsenic dans l'organisme.**

— *M. S. Posternak* avait montré dans une note antérieure qu'il est possible d'isoler de tous les tubercules, graines et rhizomes examinés, une matière phospho-organique de réserve que l'on obtient sous forme de mélange des sels acides de magnésie, de chaux avec un peu de fer et de manganèse. Aujourd'hui, il résulte de ses nouvelles recherches **sur les propriétés et la composition chimique de la matière phospho-organique de réserve des plantes à chlorophylle** que l'acide phospho-organique de réserve des plantes vertes présente des propriétés caractéristiques qui permettent de le différencier facilement des autres combinaisons phosphorées connues et de l'identifier avec certitude.

CHIMIE MINÉRALE. — Au très petit nombre de carbures doubles métalliques connus jusqu'à présent, *MM. Henri Moissan* et *A. Kouznetzow* en ajoutent aujourd'hui un nouveau, qu'ils ont obtenu en étudiant différents alliages de tungstène. Il s'agit d'**un carbure double de chrome et de tungstène** ; ils en donnent la description, après avoir rappelé tout d'abord qu'il existe différents carbures de chrome.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. — **Sur les effondrements de la plaine de Sevran.** — Le 21 juin dernier, aux environs de Paris, sur la plaine située entre Sevran et Aulnay, près de la ferme de Fontenay, par 56 mètres d'altitude, il s'est produit un effondrement elliptique de 12 mètres sur 15 mètres, avec des parois descendant à pic sur une profondeur de 15 mètres à 17 mètres. Jusqu'à $1^{m},10$ du sol, le trou s'est rempli d'une eau verdâtre et séléniteuse.

Le phénomène n'est pas rare dans la contrée, où on l'a observé notamment en 1685 et en 1858. Des entonnoirs ayant cette origine, connus dans le pays sous les noms de *torrents* et de *bouillons*, se voient au Bois Saint-Denis, aux Bois Royaux, entre Bondy et le Petit Groslay, sur la rive droite du canal de l'Ourcq.

D'après la constitution géologique de la région, il est visible que ces effondrements affectent, avec le limon superficiel, l'épaisseur entière du calcaire dit de *Saint-Ouen*, et atteignent l'assise des sables de Beauchamp. C'est par suite, à ce niveau, que *M. Gustave Dollfus* a cherché la cause du phénomène.

PHYSIOLOGIE. — Dans une précédente séance, *M. Yves Delage* avait étudié les mouvements de torsion de l'œil dans la rotation de l'orbite et indiqué que, pour l'étude de ces torsions, l'observateur est placé dans une caisse tournant autour d'un tourillon dont le prolongement passerait par la racine du nez.

Dans une première série d'expériences, le tourillon était placé au milieu de la paroi postérieure de la caisse, de telle façon que son prolongement passait par le centre

de gravité du système, ce qui facilitait l'équilibre de l'appareil. Mais, dans ce cas, l'axe de rotation passant par le milieu du dos de l'observateur et la lumière centrale étant sur le prolongement du tourillon, la ligne de regard n'était pas perpendiculaire au tableau dont cette lumière occupait le centre. Il en résultait que l'œil n'était jamais dans la position primaire. Aux points 0, 90, 180 et 270, le regard était dirigé en haut ou en bas, à droite ou à gauche, et l'œil était en position secondaire. Cela n'avait point d'inconvénient, tous les physiologistes s'accordant à admettre que, dans ces positions, l'œil ne subit aucune torsion. Mais en était-il de même pour les positions intermédiaires, lorsque le regard est dirigé en haut et à droite ou à gauche, ou en bas et à gauche ou à droite? Il était à craindre, dit-il, qu'il n'en fût pas ainsi, divers physiologistes admettant que, dans ces orientations obliques, l'œil subit une torsion. C'est pour éviter cette cause possible d'erreurs que l'auteur a finalement disposé le tourillon comme il l'a indiqué dans sa note précédente et cela l'a amené à rechercher, depuis lors, si vraiment l'œil subit dans ces cas une torsion.

Sa nouvelle communication a pour titre : **les mouvements de torsion de l'œil dans les orientations du regard, l'orbite restant dans la position primaire.**

ANATOMIE COMPARÉE. — Après avoir prouvé que c'est seulement à la suite de la production de la couche épidermique de corne que se constitue le noyau osseux, *M. U. Duerst* a essayé d'étudier l'influence du poids, de la grandeur et de la forme des cornes sur la forme et les rapports des os du crâne. Il formule de la façon suivante les résultats de ses recherches comparatives et expérimentales qui ont porté sur 1 250 têtes de bovidés et ovidés :

1° Le poids, la grandeur et la forme de la corne sont les facteurs principaux des caractères craniologiques chez les bovidés et les ovidés.

2° L'action des cornes dépend de leur poids et de la position de leur centre de gravité qui est due à leur forme. Cette action s'étend aussi au développement des muscles et intervient ainsi dans les caractères du squelette qui sont sous leur dépendance.

3° Les influences extérieures qui agissent sur le développement des poils et de la peau s'étendent à la corne, comme étant produite par la peau, et à la cheville osseuse qui la suit à son développement; par cela à la conformation de la tête osseuse et par suite à celle de l'animal entier, déterminant ainsi les caractères des races, des variétés et même des espèces.

4° Les caractères les moins dépendants de l'influence du développement des cornes sont : la forme des dents; la forme du corps des prémaxillaires ; la forme des hyoïdes ; la forme des lacrymaux, la forme des sutures des pariétaux.

La note de l'auteur a pour titre : **les lois mécaniques dans le développement du crâne des cavicornes.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. L. Torres* présente à l'Académie des appareils de démonstration constituant un système qu'il nomme **le télékine** et qui est destiné à commander de loin la manœuvre d'une machine au moyen d'un télégraphe avec ou sans fil. Il montre la différence radicale existant entre le télékine *simple* et le télékine *multiple*. Le premier, dit-il, sert à commander seulement un mouvement à un degré de liberté (par exemple celui d'un levier qui tourne autour de son axe); le second sert à commander plusieurs mouvements différents.

Parmi les nombreuses applications dont le télékine est susceptible, on peut signaler les essais de ballons dirigeables, qui pourraient être réalisés avec une économie très considérable et sans aucun danger pour l'expérimentateur ; et la direction des torpilles sous-marines, qui serait particulièrement intéressante, si l'on peut obtenir la syntonie du télégraphe sans fil, pour empêcher que l'ennemi puisse envoyer des signaux et perturber la commande de l'appareil.

THERMOCHIMIE. — Par des recherches thermochimiques sur les phénomènes de neutralisation, *M. Jules Schmidlin* s'est proposé de contribuer à la connaissance **de la nature des matières colorantes en général, et de la rosaniline et pararosaniline en particulier.** La faible solubilité de la rosaniline et de ses sels oblige, afin d'obtenir une dissolution rapide, d'opérer dans des solutions d'acides étendues.

Dans la suite des expériences, l'auteur a rencontré une particularité très intéressante, mais qui rend l'expérimentation très difficile. On remarque qu'il y a en dehors de la neutralisation un second phénomène thermique d'une durée prolongée qui est tantôt négatif, tantôt positif et accompagné d'une coloration ou décoloration, causée probablement par une hydratation ou phénomène inverse.

HYDROLOGIE. — *M. E.-A. Martel* communique, **sur l'application de la fluorescéine à l'hydrologie souterraine,** une note dont voici quelques-unes des conclusions :

1° La solution de fluorescéine, même très concentrée, se décolore *au soleil* en moins de vingt-quatre heures ;

2° Au 1/20000000, en plein jour, mais à l'ombre, elle ne commence à se décolorer qu'au bout d'une semaine au moins ;

3° Dans l'obscurité complète M. Martel a pu conserver, depuis 1897, des échantillons de solutions absolument inaltérées ;

4° La décoloration partielle par l'argile, reconnue par M. Trillat en 1899, est moindre sous pression qu'à l'air libre. Cette remarque est importante, puisque M. Martel a montré que, dans les réservoirs des cavernes, l'eau peut atteindre plusieurs atmosphères de pression ;

5° La fluorescéine, même dans une eau très chargée d'argile, ne se décante pas, contrairement à ce qui a été admis jusqu'ici ; au jour sans soleil elle se décolore lentement, sans être entraînée par l'argile qui se dépose au fond du vase d'essai ;

6° La coloration n'est modifiée ni par le filtre en papier, ni par la bougie du filtre Chamberland, système Pasteur ;

7° La vitesse de propagation souterraine peut varier dans la proportion de 1 à 200 au moins ; M. Martel a constaté $5^m,50$ à l'heure à Padirac (mai 1903) et 1 050 mètres à l'heure à Bramabiau (septembre 1897), soit 132 mètres à 25 kilomètres par jour ;

8° L'accélération est produite par l'augmentation de la pente et *surtout par celle du débit :* le torrent coule moins vite que le fleuve ;

9° La *remise en marche* des colorations souterraines est bien l'œuvre des crues internes ; elle peut aussi être *fictive* par subdivisions inégales du cours souterrain ;

10° Les eaux troubles des torrents glaciaires et des crues diminuent, jusqu'à l'annulation complète, la coloration même très forte ; mais il est possible d'y remédier par la décantation ou le filtrage des particules argileuses ;

11° Il faut jeter la fluorescéine non pas lentement et par petites quantités à la fois, mais, au contraire, rapidement et abondamment, afin de commencer toute

expérience avec le maximum possible de coloration;

12° La propagation de la couleur en eau très calme se fait en minces filaments vasculaires, à la surface ou entre deux eaux, mais *sans chute vers le fond*.

VARIA. — *M. T. Sourbé* adresse une note intitulée: **alcoométrie pondérale.**

— *M. O. Dony-Hénault* envoie un travail sur **la radioactivité du peroxyde d'hydrogène.**

— *M. C. de Liebhaber* communique un travail sur **la thermographie sidérale.**

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Démonstration humoristique du Postulatum d'Euclide. — Soit n le nombre de points d'une droite.

Deux droites quelconques, pouvant coïncider dans toute leur étendue, ont évidemment le même nombre n de points.

Cela admis, calculons le nombre de points du plan.

Si dans le plan on mène toutes les perpendiculaires à une droite donnée, il est clair que le nombre de points de l'ensemble de ces perpendiculaires est égal au nombre de points du plan. En effet, à tout point du plan correspond un point et un seul appartenant à cet ensemble de perpendiculaires, et réciproquement, puisque par un point quelconque on peut toujours mener une perpendiculaire à une droite et une seule. Or le nombre des perpendiculaires est égal au nombre n des points de la droite donnée, et chacune de ces perpendiculaires a n points.

D'où l'on conclut que le nombre de points du plan est égal à n^2.

Calculons maintenant le nombre de droites passant par un point donné.

Appelons x le nombre de ces droites. Par le point donné et un point quelconque du plan on peut toujours mener une droite et une seule. Il résulte de là que le nombre de points du plan, en dehors du point donné, est égal à $x(n-1)$, chacune des x droites ayant $n-1$ points en dehors du point donné. Ajoutons le point donné, nous obtiendrons le nombre de points du plan, soit $x(n-1)+1$. Mais nous venons de voir que le nombre de points du plan est égal à n^2. On a donc l'égalité $x(n-1)+1=n^2$, de laquelle on tire immédiatement:

$$x=\frac{n^2-1}{n-1}=n+1.$$

Ainsi, par tout point donné en dehors d'une droite on peut mener $n+1$ droites.

Or le nombre de ces droites qui rencontrent la droite donnée est forcément égal au nombre n des points de cette droite. Par conséquent, sur les $n+1$ droites passant par le point donné, il en reste une et une seule ne rencontrant pas la droite donnée.

Donc, par un point pris en dehors d'une droite on peut toujours mener une parallèle à cette droite et on n'en peut mener qu'une (*c. q. f. d.*).

G. Tarry.

PHYSIQUE

Sur les rayons de force électrique à polarisation rotatoire. — Les méthodes jusqu'ici préconisées pour produire des rayons de force électrique à polarisation rotatoire se basent sur des expériences d'optique analogues, à savoir sur les phénomènes de réflexion métallique ou totale et sur ceux de double réfraction. C'est *M. Righi* qui le premier, en 1893, obtint des rayons à polarisation elliptique moyennant la réflexion de rayons de force électrique sur des plaques métalliques, et *M. Zender* a, plus tard employé à cet effet des réseaux métalliques croisés. Des phénomènes analogues ont été encore constatés quand des rayons de force électrique traversaient d'épaisses plaques de bois ou des cristaux.

Les oscillations électriques étant désormais entrées dans le champ des applications, *M. A. Artom* a cru utile de rechercher un dispositif expérimental qui lui permît la production directe de rayons de force électrique à polarisation elliptique ou circulaire. Les méthodes susmentionnées se prêtent peu à la production des oscillations à grande longueur d'onde. Dans les conditions ordinaires des expériences, l'énergie électrique et magnétique des vibrations émergeant est tellement diminuée, qu'on ne peut en général pas constater toutes les propriétés physiques que la théorie prévoit pour des cas pareils, par exemple les effets des champs tournants à la fois électriques et magnétiques.

La méthode qui fait l'objet d'un mémoire récemment présenté par l'auteur à l'Académie Royale Italienne se base sur la composition de deux oscillations électriques orthogonales, d'amplitude et de fréquence égales, mais déplacées entre elles d'un quart de période. M. Righi a en effet analytiquement démontré que la composition de deux oscillations électriques satisfaisant aux conditions précitées, doit donner lieu à la production d'oscillations à polarisation rotatoire, et plus précisément, quand les conditions théoriques sont parfaitement réalisées on doit obtenir des rayons de force à polarisation circulaire suivant l'axe de symétrie normal au plan où ont lieu les oscillations électriques.

Le dispositif employé par l'auteur est tout spécialement intéressant en ce qu'il paraît donner une solution toute nouvelle du problème de syntonisation qui, en télégraphie sans fil, s'est jusqu'ici opposé à la réussite définitive, et c'est à ce point de vue que nous nous proposons de revenir prochainement sur les phénomènes en cause.

ASTRONOMIE

La tache blanche de Saturne. — Le 23 juin, *M. Barnard*, de l'observatoire Yerkes, signalait une tache blanche remarquable sur l'hémisphère boréal de Saturne, à 15ʰ 47ᵐ8, temps moyen de Williams Bay.

Le 1ᵉʳ juillet, *M. Denning*, de Bristol, examinant à son tour par un ciel très pur cette curieuse planète, apercevait aussi une tache blanche voisine du bord situé au N.-W. du disque, et entourée par une nébulosité sombre.

Sa position semblait indiquer qu'elle avait dû passer au méridien central de Saturne vers 14ʰ 1ᵐ et que c'est bien la tache signalée précédemment par Barnard.

Bien auparavant, du 7 décembre 1876 au 2 janvier 1877, *Asaph Hall* avait déjà suivi attentivement une tache sem-

blable observée aussi par *MM. Eastdman, Newcomb, Edgecomb* et *A. G. Clark*.

Les observations de Hall, s'étendant sur une période assez longue, avaient permis de fixer la durée de la période de rotation de Saturne à $10^h 14^m 23^s 8 \pm 2^s 30$.

Cette tache s'allongea ensuite en une bande brillante, puis disparut.

Relation entre les orages électriques et les phases de la Lune. — Nous trouvons dans *Popular Astronomy* un article de *M. W. H. Pickering*, montrant les résultats obtenus par plusieurs savants qui ont voulu établir des relations entre les orages accompagnés de tonnerre et les phases de la Lune.

Voici, d'après *Nature*, un tableau résumé de ces recherches :

Phases de la Lune et orages électriques.

Stations.	Observateurs.	Nombre d'années.	Nombre d'orages pendant la N. L. et le P.Q.	Nombre d'orages pendant la P. L. et le D.Q.
Kremsmünster. .	Wagner.	86	54	46
Aix-la-Chapelle. .	Polis.	60	54	46
Batavia (Java). .	Van der Stok. .	9	52	48
Gotha.	Lendicke. . . .	9	73	27
Allemagne. . . .	Koppen.	5	56	44
Comté de Glatz. .	Richter.	8	62	38
Amérique du Nord.	Hazen.	1	57	43
Prague.	Gruss.	20	51	49
Prague.	—	20	53	47
Gottingue. . . .	Meyer.	24	54	46
Greenwich. . . .	Max Dowall. . .	13	54	46
Madrid.	Ventatasta. . .	20	52	48
Providence(États-Unis).	Seagrave. . . .	6	49	51
	Totaux. . .	281	721	579

M. Pickering trouve que le nombre des observations de ce tableau est assez considérable pour permettre de fixer nos idées à ce sujet. On lui objectera certainement que, sur les 1 600 orages signalés, 721, soit 55,5 p. 100 ont été observés dans la première partie du mois lunaire, et 579, soit 44,5 p. 100 dans la seconde partie : la différence n'est pas tellement accusée qu'elle autorise à formuler des conclusions fermes.

Les satellites de Saturne. — Ces astres ont été tout récemment l'objet des recherches de *M. Hussey*, astronome à l'Observatoire Lick, qui a publié dans le 34e Bulletin de cet établissement les résultats de la seconde série de ses études.

Cet astronome a mesuré leurs angles de position et leurs distances à la planète, et il a publié une table très détaillée de toutes ses observations.

La considération de leurs éclats respectifs montre que *Mimas* est probablement plus gros qu'*Hypérion*.

D'autre part, le diamètre de *Titan*, le plus gros de ces satellites, n'est guère supérieur à 4 000 kilomètres, chiffre bien inférieur aux évaluations précédentes.

BIOLOGIE

La température et la vie, — *M. W. A. Setchell* résume dans *Science* du 12 juin ses récentes observations sur les organismes des eaux thermales, faites aux États-Unis. M. W. A. Setchell fait observer avec beaucoup de raison que dans les observations de ce genre on a certainement commis de nombreuses erreurs. Trop souvent on s'est contenté d'une étude très superficielle de la température des eaux étudiées, et après avoir pris la température en un point, on a conclu que la température devait être la même dans tous les autres. Or, dans une source chaude, la température peut être beaucoup plus élevée au centre qu'elle ne l'est sur les bords. Dans un ruisseau, on trouve des différences de 10 et 15° entre des points qui ne sont qu'à quelques centimètres l'un de l'autre. Aussi M. Setchell a-t-il pris soin de ne tirer de conclusions que des cas où il a pris la température au point même où il a recueilli les organismes vivants. Dès lors ses observations ont une valeur qui manque à beaucoup d'études similaires. En voici, succinctement, le résumé. Il s'agit, notons-le bien, d'eau thermales *ayant plus de* 43° C.

1° Les eaux thermales, au sens strict qui vient d'être dit, ne renferment absolument pas d'animaux.

2° Elles ne renferment pas de diatomées vivantes non plus. On trouve bien des valves de diatomées mortes : mais les vivantes font défaut.

3° Les eaux thermales ne renferment que les Cyanophycées ou les bactéries.

4° Les Cyanophycées se présentent dans des eaux ayant jusqu'à 65, 68, et même 75 et 77° C. :

5° Les Schizomycètes sans chlorophylle où bactéries, vivent jusqu'à 70 et 71°, et se trouvent encore à 82° et 96°.

6° La température de 89° C., est la plus élevée que supportent des organismes vivants.

7° C'est dans les eaux siliceuses, opposées aux calcaires, qu'on trouve des organismes vivant aux températures les plus hautes.

2° Dans les eaux siliceuses, la vie se présente à 75° et 77° C., pour les organismes à chlorophylle; à 89° pour les organismes sans chlorophylle.

9° Dans les eaux siliceuses, limite à 60° ou 63° C., pour les premiers ; à 70° ou 71° C., pour les derniers.

10° On ne trouve pas d'organisme dans les sources thermales à réaction nettement acide : ceci sous réserves toutefois. En tout cas là où il y a de l'acide sulfurique, la vie fait défaut.

Les Schizophytes des eaux thermales sont filamenteux, ou unicellulaires : mais toujours ils sont entourés de gelée. Les formes à chlorophylle sont presque toutes spéciales aux eaux thermales; les formes sans chlorophylle sont toutes filamenteuses et minces. Ce sont toutes des formes inférieures.

M. Setchell se demande, après beaucoup d'autres, quelle est la nature du protoplasma des organismes des sources thermales. Pourquoi supporte-t-il des températures qui coagulent et tuent le protoplasma des autres organismes? Est-ce parce qu'il est anhydre? On ne sait. En tout cas la structure de la cellule des Schizophytes est spéciale. Il y a moins de différenciation. Le contenu cellulaire consiste-t-il rien qu'en un nucléus, ou bien rien qu'en cytoplasme ? Il diffère, et c'est tout ce qu'on peut dire. Rien n'indique toutefois qu'il soit à ce point anhydre qu'il soit incoagulable : dès lors la question reste ouverte.

SCIENCES MÉDICALES

Inoculation de la syphilis aux singes anthropoïdes. — *MM. Metchnikoff* et *Roux* ont présenté à l'Académie de Médecine un chimpanzé femelle auquel a été inoculé par scarification, au niveau du capuchon clitoridien, le pro-

duit de raclage d'un chancre syphilitique; vingt-cinq jours après se développa au point inoculé une petite vésicule opaline qui se transforma les jours suivants en une érosion légèrement déprimée, offrant une teinte grisâtre et reposant sur des tissus indurés. Bientôt on vit apparaître aux deux régions inguinales des adénites polyganglionnaires complètement indolores. Bien qu'il n'existe encore aujourd'hui aucune trace d'éruption sur les autres parties du corps, les expérimentateurs estiment que les caractères de l'ulcération vulvaire et des adénopathies inguinales permettent d'affirmer qu'on se trouve en présence d'un cas d'inoculation positive de la syphilis de l'homme au singe.

Il n'est pas douteux non plus pour M. Metchnikoff que, si toutes les inoculations précédemment tentées ont échoué, c'est pour l'unique raison qu'on se serait adressé à des espèces animales qui n'étaient pas assez rapprochées de l'homme. On sait, au contraire, qu'il y a de très grandes analogies entre la composition du sang du chimpanzé et celle du sang humain, et c'est là vraisemblablement ce qui explique le succès de l'inoculation qui vient d'être réalisée.

A *M. Fournier* l'érosion présentée par ce chimpanzé a bien paru d'origine syphilitique. Les caractères objectifs de cette érosion d'une part, la date de son apparition d'autre part (vingt-cinq jours après l'inoculation), et enfin sa coexistence avec une double adénite indolore et polyganglionnaire plaident tout à fait en faveur de cette interprétation, cependant il est certain qu'on ne pourra se prononcer avec certitude que si les manifestations secondaires de l'infection syphilitique font leur apparition.

M. du Castel a fait remarquer que même si ces manifestations secondaires font défaut, on n'en sera pas moins en droit d'affirmer que ce chimpanzé a été atteint d'un chancre syphilitique: comme cela arrive quelquefois chez l'homme, le chancre aura été chez lui le seul et unique accident de la maladie.

Enfin *M. Hallopeau* a noté que si d'ores et déjà on peut dire que le chimpanzé est atteint de syphilis, on ne peut encore se prononcer sur l'évolution de la maladie, ni prédire si elle se généralisera ou si l'infection restera locale.

Le point important, pour permettre des expériences de thérapeutique, serait que la syphilis prît, chez les singes, comme chez l'homme, des allures de maladie infectieuse généralisée.

Nous devons rappeler à ce propos qu'il y a quelque sept à huit ans déjà, des essais de sérothérapie antisyphilitique ont été faits, soit à l'aide de sérum emprunté à des chiens qui avaient reçu des injections de sang de syphilitiques, soit à l'aide du sérum même de syphilitiques guéris, ou du moins depuis longtemps en état de syphilis latente; et que ce traitement s'est montré très actif contre les lésions de la syphilis tertiaire, sans être toutefois capable d'empêcher l'apparition des éruptions et autres symptômes secondaires.

Sels inorganiques et nutrition. — On s'occupe beaucoup en physiologie et en thérapeutique, des substances organisées complexes que nous introduisons dans notre organisme à titre d'aliments: on ne s'occupe pas assez, dit le *British Medical Journal*, des sels inorganiques. Ils sont pourtant très utiles, indispensables même. Le besoin qu'en a l'organisme varie selon l'âge, naturellement; il en faut plus à l'enfant. Les aliments usuels répondent du reste à cette indication. Un litre de lait de vache renferme dix-sept décigrammes de chaux, plus que l'eau de chaux qui en contient treize. Par contre, la viande de boucherie, aliment de l'adulte, en renferme à peu près le dixième de ce que renferme le lait. Et le lait de vache est plus riche que le lait de femme, ce qui est à considérer en regard de ce fait que la croissance du veau est beaucoup plus rapide que celle de l'enfant.

Nous n'ajoutons communément qu'un seul sel à nos aliments: c'est le sel de cuisine, le chlorure de sodium. Pourtant, en théorie, nous n'en avons guère besoin, étant donné notre alimentation animale. Nous sommes carnivores, ou peu s'en faut: or les carnivores du monde animal, à l'état de nature, ne cherchent pas à ajouter du sel à leurs aliments; seuls les herbivores ont cette habitude. Le chien et le chat redoutent les aliments trop salés; les ruminants sauvages lèchent le sel qu'ils rencontrent; se sel sert d'appât au chasseur. Les végétariens humains consomment beaucoup de sel, peut-être parce qu'ils ont besoin de soude pour faire en quelque sorte équilibre à l'abondance de potasse qu'ils absorbent avec les aliments végétaux. Les tribus sauvages se sont souvent battues pour le sel de cuisine, et le soldat romain était, en partie, payé en sel — d'où le mot salaire. En Afrique, disait Mungo Park, dans les tribus vivant loin de la côte, les enfants nègres léchaient le sel comme les enfants européens lèchent le sucre, et avec le même plaisir. De façon générale, partout où prévaut le végétarisme, prévaut un grand désir de sel. Et les tribus qui ne peuvent se procurer le sel, le remplacent par des cendres contenant de la potasse. Dans l'Angoniland, en Afrique centrale, les indigènes ont une substance qui leur sert de sel: cette substance, à l'analyse, se montre composée d'excréments de chèvres et de cendres de bois. On remue le tout ensemble dans un panier, et on traite par l'eau chaude. L'extrait contient surtout du chlorure de potassium (21 0/0) avec un peu de chlorure de sodium. Ce serait à tort que ces indigènes utiliseraient cet extrait, puisqu'ils ne feraient qu'ajouter de la potasse à de la potasse, alors que c'est de soude qu'ils auraient besoin: mais le fait est là, et Bunge l'explique par une « perversion de l'instinct ».

En Europe, la classe ouvrière se nourrit principalement comme le font les sauvages, de mets végétaux, c'est-à-dire riches en potasse. La pomme de terre, les pois, les haricots, etc., sont riches en potasse et pauvres en soude. Il y a peut-être là un danger pour les reins, par où se fait l'élimination. Au régime du pain et de la viande, sans addition de sel de cuisine, il s'élimine de 6 à 8 grammes de sels alcalins par jour. Si c'est la pomme de terre qui domine dans l'alimentation, la quantité de sels à excréter peut atteindre 100 grammes. Il est vrai qu'avec une alimentation à base de riz, le chiffre de l'excrétion saline touche à 2 grammes. (En passant, noter que le riz pourrait être recommandé dans certaines affections rénales.) Au total, il y aurait lieu de s'occuper un peu plus qu'on ne fait de l'apport des sels minéraux dans l'alimentation: et il y aurait lieu de s'occuper de favoriser ou d'entraver l'apport de tels ou tels éléments inorganiques selon le régime alimentaire.

Antiferments et vers intestinaux. — Le tube digestif est rempli de ferments capables d'attaquer, de dissoudre, et de métamorphoser les aliments qui lui sont confiés, et pourtant ces ferments n'attaquent ni les parois de l'intestin, ni les vers parasitaires qui vivent, souvent en abondance, à l'intérieur de celui-ci. A quoi tient ceci ? La question a été souvent discutée; et voici que des re-

cherches de *M. E. Weinland* sur le ferment tryptique les remettent sur le tapis. Dès 1891, *J. Frenzel* a émis l'opinion que la protection dont jouissent les parasites de l'intestin pourrait être due à des antiferments qui seraient sécrétés par les tissus vivants. Une expérience a été faite dans cet ordre d'idées, qui est intéressante. On fait un mélange de fibrine et de trypsine ou de pepsine, et on met le tout à digérer, après addition d'un peu de jus d'ascaride ou de ténia. Aucune digestion ne se fait. On peut prolonger l'expérience tant qu'on veut, le ferment n'attaque pas la fibrine, ce qu'il fait à merveille, *in vitro*, quand on n'y a point ajouté de suc de vers parasitaires, et cela, en une heure. Ce ne sont pas les tissus vivants qui résistent à la digestion, ce sont les sucs qui les imprègnent, et que du reste, ils ont produits. Cet extrait anti-ferment est très puissant : il reste actif pendant des mois. Il perd sa propriété d'anti-ferment par l'ébullition : mais le chauffage à + 60° pendant 10 minutes ne l'affecte guère. Le chauffage à + 80° pendant le même temps diminue beaucoup son action anti-digestive. Pour la nature même de la substance active, on ne peut guère la caractériser que par les effets que celle-ci exerce sur la digestion. Cette substance exerce une influence inhibitrice sur la digestion : de là le nom d'anti-ferment. Si l'on garde au chaud l'extrait dont il a été parlé plus haut, on constate la formation d'un précipité ; mais ce précipité ne contient rien de la substance active, de l'anti-ferment.

Celui-ci reste dans le liquide. On peut le précipiter par l'alcool : ou du moins on précipite une substance qui a l'action anti-fermentative du suc d'ascaride ou de tænia; il s'oppose à la digestion par la trypsine ou la pepsine. Existe-t-il deux substances, l'une qui s'oppose à l'action de la trypsine, l'autre à celle de la pepsine ? Il se peut. Un fait à noter, c'est qu'on peut mettre en présence, et pendant longtemps, le ferment et l'anti-ferment sans qu'ils se détruisent mutuellement. Il y a simplement inhibition de l'action digestive du ferment par l'antiferment : si on les séparait, le ferment exercerait aussitôt son influence spécifique. Les anti-ferments sont évidemment des produits de l'activité cellulaire ; mais on ne sait quelle est la partie de la cellule qui leur donne naissance.

Au total, les vers intestinaux, semblent être protégés contre l'action destructrice, du milieu où ils se trouvent, par des anti-ferments spécifiques, élaborés par leurs tissus, et répandus à l'intérieur de ceux-ci, des anti-ferments qui ont la propriété d'empêcher les sucs digestifs de s'attaquer à la matière vivante. Il sera très intéressant de poursuivre les recherches sur les anti-ferments, qui sont peut-être nombreux, et dont on pourra peut-être aussi, tirer quelque utilité pratique. A défaut de cette dernière, toutefois, l'intérêt scientifique est plus que suffisant pour encourager à des recherches dans la voie ouverte par MM. Frenzel et Weinland.

La vitalité des tissus séparés de l'organisme. — C'est une notion classique que la mort de l'organisme est un phénomène graduel, une collection de morts partielles, spécifiques, se succédant à intervalles plus ou moins rapprochés. Et on sait aussi que les différents tissus ont une vitalité différente, les uns vivant plus longtemps que les autres, quand on les sépare de l'organisme vivant, les vouant ainsi infailliblement à la mort. Ce point vient d'être une fois de plus, mis en lumière par *M. Christiani*, de Genève, dans une note qu'il a récemment présentée à la Société de Biologie. C'est sur la glande thyroïdienne que M. Christiani a fait ses recherches, afin que l'intérêt pratique restât joint à l'intérêt théorique : on fait assez souvent des greffes de tissu thyroïdien chez l'homme dans un but thérapeutique. La question que s'est posée M. Christiani a donc été la suivante : quel est le laps de temps qu'on peut laisser s'écouler entre le moment où l'on sépare de la thyroïde la parcelle à transplanter et celui où cette parcelle est déposée dans son nouvel emplacement? Elle a été résolue au moyen d'expériences sur le lapin : sur trois lapins jeunes, à qui il a été fait dix-huit greffes thyroïdienne, à raison de six par lapin, et de trois par oreille. A chaque lapin, une greffe a été faite dans le temps le plus court qu'on puisse réaliser, qui est d'une ou deux secondes; les autres greffes ont été faites après un temps de pose, un intervalle, plus ou moins long, la parcelle à greffer restant à l'air, détachée de la glande, pendant un temps variant de 3 à 40 secondes; avant le moment où elle est greffée. Les résultats obtenus ont été très concordants d'un lapin à l'autre. Toutes les greffes ayant été faites avec des parcelles qui ont séjourné à l'air dix secondes, ou moins, ont réussi; toutes celles qui ont été faites avec des parcelles ayant subi un temps de pose plus long, de douze à quarante secondes, ont échoué. Il n'y a pas d'exception à cette loi. Il ne faudrait pas généraliser, assurément : car dans d'autres conditions de température ou d'hygrométrie, par exemple, les résultats pourraient être autres ; mais il reste évident que la survie de parcelles thyroïdiennes détachées doit se compter par secondes seulement. Le temps pendant lequel elles restent vivantes, aptes à se greffer quand on les place dans des conditions satisfaisantes, est très court : leur vitalité a peu de durée.

BOTANIQUE

Un nouvel arbre à caoutchouc. — *Nature* annonce la récente découverte, que du caoutchouc d'excellente qualité pouvait être tiré d'un arbre du genre *Landolphia*, qui croît en Afrique et plus particulièrement dans les régions tropicales. Le latex de quelques espèces seulement est propre à fournir du caoutchouc. Parmi celles-ci la *Landolphia Thallorei*, récemment exploitée dans le Congo français, présente la particularité d'emmagasiner le latex dans son rhizome. C'est donc la partie souterraine de la plante qui fournit le caoutchouc.

ZOOLOGIE

L'albinisme chez la Myxine. — La Myxine, et quelques espèces voisines, semblent être les formes les plus primitives, les plus anciennes, parmi les poissons actuellement existants. Et pourtant, c'est un fait certain — et curieux aussi — que chez ces espèces de grand âge, il ne s'est pas produit une variété considérable dans la coloration du tégument. Chez d'autres espèces plus récentes, il s'est produit des taches colorées et aussi des taches de décoloration, mais jusqu'ici on ne voit rien d'analogue chez les Mxyines.

Il est vrai, comme le fait observer *M. Bashford Dean*, dans un travail qu'il publie dans l'*American Naturalist* (mai 1903) que la Myxine habite des eaux profondes, et que ce genre d'habitat n'appelle guère des variations importantes dans le coloris. Mais il faut observer aussi que la Myxine n'est pas absolument dépourvue de variations de couleur. On constate, de temps à autre, des cas de

décoloration, d'albinisme, d'albinisme partiel, et de polychroïsme. Chez le genre Homea, on a découvert un albinos parfait, à Misaki, au Japon: mais on n'en a trouvé qu'un sur 800 individus; M. Bashford Dean a observé quelques cas — très rares aussi — d'albinisme partiel à Monterey, en Californie. Enfin, il semblerait qu'à Valparaiso, les Myxines seraient assez disposées à se colorer. M. Bashford Dean a reçu de cette localité une Myxine tachetée de noir, de gris, et de jaune, et cette Myxine tachetée parait appartenir à une forme bien connue des pêcheurs qui lui donnent un nom spécial: celui de murène barbue. A vrai dire, cette Myxine aurait voulu essayer de ressembler à une murène qu'elle n'aurait guère pu mieux réussir. La conclusion c'est que les Myxines ne se comportent pas de façon autre que les autres poissons; elles ne font pas exception de façon absolue. Mais les variations de couleur sont rares chez elles; peut-être l'étaient-elles moins chez les formes analogues qui ont disparu : mais personne n'en sait rien de manière certaine.

Expéditions zoologiques. — Le fascicule 1 du tome II qui vient de paraître de *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes* (C.-J. Clay, Londres, et *Cambridge University Press*), renferme une série de mémoires qui sont plus intéressants pour le zoologiste, et le systématiste, que pour le biologiste. Ce sont d'abord deux travaux de *M. S. J. Hickson* et de *Mlle E. M. Pratt*, sur les Alcyonnaires des Maldives ; puis *Sir Charles Eliot* passe en revue les mollusques nudibranches, et décrit un genre nouveau (*Doridomorpha*) ; *M. E. Borradaile* publie un trop court travail sur les Dromies ; *M. Laidlaw*, une note sur une Planaire terrestre ; *MM. Stanley Gardnier* et *J. Murray*, enfin, quelques pages intéressantes sur les dépôts des lagunes des attolls.

Les nervures des libellules. — *M. J. C. Needham* publie, sous le titre de *A. Genealogic Study of Dragoh-fly Wing Venation*, une étude très technique, mais intéressante pour les biologistes, sur les nervures de l'aile des libellules en général, et sur l'origine probable de celles-ci. De façon générale, l'esprit de la conclusion de M. Needham est que les nervures sont ce qu'elles devaient être d'après les principes mécaniques, et que leur structure est la résultante de la physiologie et de la fonction.

Monographies zoologiques. — Indiquons aux spécialistes le mémoire de *M. A. N. Candell*, intitulé *Notes on Orthoptera from Colorado, New Mexico*, etc., contenant les descriptions de quelques espèces nouvelles; et celui du même auteur, relatif aux Phasmes des Etats-Unis. Ces travaux sont d'ordre purement systématique malheureusement; le biologiste n'y trouve pas grand'chose qui puisse l'intéresser. Tous deux sont publiés dans les *Proceedings* du *National Museum* des Etats-Unis.

ETHNOGRAPHIE

Ethnographie péruvienne. — *M. C. W. Mead* publie dans un supplément de l'*American Museum Journal*, de juillet 1903, une étude instructive sur les instruments à musique des Incas. Ces Indiens avaient une collection d'instruments assez variée. Pourtant il paraît certain que, contrairement à une opinion assez généralement répandue, les Incas ignoraient les instruments à cordes même les plus élémentaires. Selon toute probabilité — et c'est là la conclusion à laquelle était parvenu *M. T. Oason* — les instruments à cordes n'ont été connus dans le Nouveau Monde qu'après Christophe Colomb. Mais les Incas possédant le tambour et le tambourin ; ils avaient la cloche, ils avaient des cymbales, des crécelles; ils connaissaient surtout beaucoup d'instruments à vent: la flûte de Pan, donnant l'octave, les flûtes diverses, en os, (os cubitus de pélican), en roseau, donnant de quatre à sept notes; des trompettes, des sifflets, des conques, des cornets. M. Mead décrit tous ces instruments, d'après les exemplaires qui nous sont parvenus, et d'après l'iconographie fournie par les poteries; il fait connaître les notes fournies par chacun d'eux, et leurs intervalles. Mais sur la musique primitive, il ne peut, naturellement, nous donner beaucoup de renseignements. Cette intéressante monographie est pourvue d'une illustration abondante.

DÉMOGRAPHIE

L'expectation de vie en Angleterre. — *M. T. E. Hayward* publie, dans *The Journal of Hygiene*, une nouvelle table de l'expectation de vie pour l'Angleterre et le pays de Galles, basée sur le recensement de 1901. Pour les détails relatifs à la méthode employée pour établir cette table, on se reportera à l'original : nous nous contenterons, ici, d'indiquer les résultats généraux. Ce qui frappe, c'est que pour tous les âges, sauf trois exceptions, l'expectation de vie est, en 1891-1900, accrue par rapport à ce qu'elle était pour la période 1891-1900. L'augmentation n'est pas énorme assurément, mais elle existe, et il y a là une indication évidente d'un accroissement de longévité moyenne. A chaque âge, on a plus de chances d'atteindre un âge plus avancé. L'augmentation n'est toutefois pas régulière; elle n'est pas la même pour les différents âges. Elle est plus prononcée pour les âges avancés, au-dessus de 80 ans. Il y a trois exceptions, avons nous dit. C'est à dire qu'il y a trois périodes pour lesquelles les chances de longévité ont diminué. C'est d'abord celle de 0 à 1 an. Là, il y a diminution par rapport à la situation antérieure : elle tient à ce qu'il y a eu une mortalité infantile excessive pendant les années 1891-1900. Les deux autres exceptions se montrent à 70 et 75 ans. Il n'y a peut-être rien de très surprenant à ceci. Si l'on meurt moins pendant l'âge mur et la jeunesse, il faut mourir davantage durant la vieillesse, et la période 70-75 ans est une période assez critique où il se fait une élimination relativement forte de sujets. On observera que ces trois périodes accusant une diminution de l'expectation de vie sont exactement les mêmes chez le sexe féminin et chez le masculin. Enfin l'augmentation d'expectation est plus forte pour l'homme, dans l'extrême vieillesse et pour la femme pendant toute la vie jusqu'à l'âge de 45 ans.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La production de l'aluminium. — Le temps est loin, où l'on voyait pour la première fois une barre d'aluminium préparée à l'usine d'Anfreville, près Rouen, par les frères Tissier, qui avaient été attachés au laboratoire de Sainte-Claire Deville : c'était à l'Exposition universelle de 1855. En 1834, Wöhler avait obtenu le métal à l'état pur, et en 1854 Sainte-Claire Deville l'avait préparé en quantité suffisante pour étudier ses propriétés en vue des applications industrielles. En 1856, Dumas en présentait à

l'Académie des sciences le premier kilogramme, dont le prix était alors évalué à 3 000 francs. En 1859, il était tombé à 300 francs. Il est aujourd'hui d'environ 3 francs, et la production du métal s'enregistre par tonnes. En six ans, de 1890 à 1900, la production totale du métal a passé de 200 à 7 000 tonnes.

Voici, d'ailleurs, quelle a été la production de l'aluminium, d'après une statistique publiée par la Société métallurgique de Francfort-sur-le-Mein :

	Production totale. Kilogr.	Prix. Marks.
1885.	13 292	100 »
1886.	16 380	70 »
1887.	26 132	» »
1888.	39 295	47 50
1889.	70 290	» »
1890.	175 388	27 60 15 30
1891.	333 307	12 » 8 » 5 »
1892.	487 030	5 »
1893.	715 812	5 »
1894.	1 240 372	4 »
1895.	1 426 760	3 »
1896.	1 789 676	2 60
1897.	3 394 400	2 50
1898.	4 033 704	2 20
1899.	6 048 381	2 20
1900.	5 743 219	2 »

L'aluminium qui contenait au début jusqu'à 8 p. 100 d'impuretés, est obtenu aujourd'hui au titre de 990 à 995 millièmes.

On sait que la substitution des procédés électrolytiques aux procédés chimiques a été la cause de l'abaissement du prix de l'aluminium. L'utilisation des chutes d'eau comme force motrice pour produire l'électricité aura pour conséquence un nouvel abaissement de ce prix.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

La marine marchande des différents pays du monde. — La *Revue de statistique* donne des indications intéressantes sur l'importance comparative de la marine marchande dans les différents pays du monde. Il convient de remarquer que les chiffres ne comprennent que les vapeurs de plus de 100 tonneaux et les voiliers de plus de 50 tonneaux. On a donc laissé de côté tous les petits bâtiments. Le déchet qui en résulte est notable, car il existe un très grand nombre de modestes steamers et voiliers qui font des voyages et transports marchands.

Voici tout d'abord un tableau récapitulatif de l'ensemble de la marine marchande dans le monde depuis 1815 jusqu'en 1903 avec la subdivision en steamers et en voiliers :

	Tonneaux.	
	Steamers.	Voiliers.
1816	1 500	3 415 100
1830	30 200	4 016 000
1840	97 000	4 656 000
1850	216 800	6 983 900
1860	764 000	10 712 000
1870	1 709 100	12 332 600
1880	4 745 700	13 267 500
1890	8 286 747	10 540 051
1900	12 165 251	8 347 596
1901	13 642 283	8 203 201
1902	14 653 993	8 117 797
1903	15 431 794	8 078 997

	Tonneaux.	
	Totaux.	Nombre proportionnel des voiliers.
1816	8 416 600	90,95
1830	4 046 200	99,25
1840	4 653 000	97,93
1850	7 200 700	96,57
1860	11 476 600	93,33
1870	14 061 700	87,84
1880	18 013 200	73,65
1890	18 826 798	55,98
1900	20 512 847	40,69
1901	21 845 484	37,59
1902	22 771 790	35,65
1903	23 510 971	34,79

La marine marchande universelle a donc été constamment en augmentant dans des proportions considérables.

Si l'on compare entre eux les deux chiffres extrêmes, on constate pour 1903, par rapport à 1816, un progrès de plus de vingt millions de tonneaux en 87 ans, ce qui donne un accroissement moyen de 230 000 tonneaux par année. Pour 1903 sur 1902, le progrès est de 739 181 tonneaux ; il avait été de 926 306 tonneaux pour 1902 par rapport à 1901.

Jusqu'en 1860 et même jusqu'en 1870, le tonnage des voiliers l'emportait dans des proportions énormes sur celui des vapeurs. Mais à partir de 1900, la proportion se trouve renversée et la prédominance des steamers ne cesse, depuis, de s'affirmer d'une façon de plus en plus éclatante. Tandis que, depuis 1880, le tonnage des voiliers diminue d'une année à l'autre, le tonnage des steamers s'accroît de plus en plus. Pour 1903, ceux-ci interviennent dans le total général pour 65,21 p. 100, ne laissant ainsi que 30,79 p. 100 aux voiliers. En 1815, ceux-ci fournissaient au contraire, 99,95 p. 100 du total mondial et en 1888 ils intervenaient encore dans celui-ci pour près de 56 p. 100.

Voici maintenant les chiffres relatifs à l'état actuel (1902-1903) des trente-trois principales marines marchandes, c'est-à-dire de celles qui possèdent plus de 2000 tonneaux, en les rangeant par ordre d'importance comme nombre total de tonneaux :

	Vapeurs.		Voiliers.	
Pays.	Nombre.	Tonneaux.	Nombre.	Tonneaux.
1. Angleterre et colonies.	5 839	8 104 740	7 029	2 233 684
2. États-Unis d'Amérique.	774	1 018 589	3 784	1 433 998
3. Allemagne	1 167	1 631 296	957	527 543
4. Norwège	804	538 341	1 837	807 125
5. France	556	563 695	1 420	467 026
6. Italie.	353	456 574	1 567	529 401
7. Russie	523	338 874	2 956	542 129
8. Suède.	570	312 933	1 533	280 864
9. Espagne	428	482 461	573	98 264
10. Japon.	365	333 446	1 497	172 480
11. Hollande	288	360 325	695	118 326
12. Danemark.	337	266 567	758	125 799
13. Grèce.	158	183 579	910	175 999
14. Autriche	221	326 032	125	32 905
15. Turquie.	93	60 179	914	185 363
16. Brésil.	204	85 680	340	72 648
17. Belgique	78	111 626	12	3 065
18. Chili	39	39 844	111	50 960
19. Portugal	25	28 758	275	55 814
20. Rep. Argentine. .	81	41 861	159	41 776
21. Uruguay	26	15 026	67	25 925
22. Chine.	35	36 600	12	1 661

Pays.	Vapeurs. Nombre.	Tonneaux.	Voiliers. Nombre.	Tonneaux.
23. Cuba	38	24 481	118	11 425
24. Pérou	5	4 253	55	23 399
25. Roumanie	12	12 092	55	23 399
26. Mexique	24	7 182	50	8 445
27. Nicaragua	2	420	18	9 827
28. Vénézuela	7	3 268	17	2 916
29. Siam	6	1 561	12	4 088
30. Monténégro	»	»	18	4 405
31. Haïti	5	893	14	2 471
32. Égypte	6	3 323	»	»
33. Guatémala	»	»	12	3 060
Autres pays	35	27 475	101	21 131
	13 106	15 451 974	27 851	8 078 997

L'ensemble des vapeurs et des voiliers est le suivant :

	Bâtiments.	Tonneaux.
1. Angleterre et colonies	12 868	10 338 424
2. États-Unis	4 558	2 452 587
3. Allemagne	4 124	2 158 839
4. Norwège	2 641	1 345 466
5. France	1 976	1 030 721
6. Italie	1 920	985 975
7. Russie	3 479	891 651
8. Suède	2 103	593 797
9. Espagne	1 001	580 725
10. Japon	1 862	505 926
11. Hollande	983	478 651
12. Danemark	1 097	392 366
13. Grèce	1 068	359 578
14. Autriche	346	358 937
15. Turquie	1 007	245 542
16. Brésil	544	162 328
17. Belgique	90	114 691
18. Chili	150	90 804
19. Portugal	300	84 572
20. République Argentine	240	83 637
21. Uruguay	93	40 951
22. Chine	47	38 261
23. Cuba	156	35 906
24. Pérou	60	27 652
25. Roumanie	37	16 299
26. Mexique	74	15 627
27. Nicaragua	20	10 247
28. Vénézuela	24	6 184
29. Siam	18	5 649
30. Monténégro	18	4 405
31. Haïti	19	3 364
32. Égypte	6	3 323
33. Guatémala	12	3 060
Autres pays	136	48 606
	40 957	23 510 971

On voit quelle position prépondérante occupe l'Empire britannique. Il intervient, en effet, pour près de 44 p. 100 dans le total général et pour plus de 52 p. 100 si l'on ne considère que les seuls vapeurs.

Pour égaler la flotte marchande de l'Empire britannique, il faudrait réunir tous les steamers et tous les voiliers non seulement des Etats-Unis et de l'Allemagne, mais encore de la Norwège, de la France, de l'Italie, de la Russie, de la Suède, de l'Espagne et on n'arriverait ainsi qu'à dix millions de tonneaux, c'est-à-dire que la Grande-Bretagne l'emporterait encore de trois cent mille tonneaux.

Un autre fait à signaler, et qui semble assez inattendu, est que la France n'occupe que le cinquième rang, devancée par la Norwège qui l'emporte sur elle de de 300 000 tonneaux, grâce, il est vrai, à ses voiliers, car sous le rapport des steamers, la France garde une légère avance.

Le développement donné à leur marine marchande par les pays scandinaves constitue d'ailleurs un fait des plus remarquables. Non seulement la Norwège détient la quatrième place, mais la Suède vient elle-même au huitième rang et le petit Danemark au douzième.

Le Japon vient également en très bonne place. Il occupe, en effet, le dixième rang, avant la Hollande, le Danemark, l'Autriche, etc., etc.

La Hollande, par contre, ne vient qu'en onzième rang, immédiatement après le Japon.

Quant à la Belgique, cependant si commerçante, si industrielle et si riche, qui possède en outre l'admirable port d'Anvers, un des premiers du monde, elle arrive péniblement à la dix-septième place, devancée qu'elle est par des pays comme le Brésil, la Turquie, l'Autriche, la Grèce, etc.

En revanche, elle détient une des toutes premières places, si l'on considère le tonnage moyen des bâtiments et surtout des steamers, c'est-à-dire que si elle a peu de bateaux, leur tonnage est relativement très élevé, ainsi que va le faire voir le tableau suivant.

Le tonnage moyen par bateau des principales marines marchandes en 1902-1903 est donné par le tableau suivant :

Pays.	Steamers. Tonnage moyen.	Pays.	Voiliers. Tonnage moyen.
1. Autriche	1 475	1. Allemagne	551
2. Belgique	1 431	2. Chili	459
3. Allemagne	1 390	3. Norwège	433
4. Angleterre	1 371	3. États-Unis d'Amérique	379
5. États-Unis d'Amérique	1 316	5. Italie	340
6. Italie	1 293	6. France	327
7. Hollande	1 251	7. Angleterre	318
8. Grèce	1 162	8. Répub. Argentine	277
9. Portugal	1 150	9. Autriche	264
10. Espagne	1 127	10. Belgique	255
11. Chili	1 021	11. Brésil	225
12. France	1 014	12. Portugal	203
13. Roumanie	1 007	13. Turquie	197
14. Japon	913	14. Grèce	193
15. Danemark	786	15. Suède	183
16. Norwège	672	16. Russie	183
17. Russie	667	17. Roumanie	182
18. Turquie	647	18. Espagne	171
19. Suède	549	19. Hollande	170
20. Répub. Argentine	516	20. Danemark	166
21. Brésil	420	21. Japon	115

C'est l'Allemagne qui tient la tête de tous les pays, avec une première et une troisième place, suivie par les Etats-Unis avec une quatrième et une cinquième, ainsi que par l'Autriche avec une première et une neuvième. L'Angleterre arrive ensuite avec une quatrième et une septième, l'Italie avec une cinquiième et une sixième, la Belgique avec une deuxième et une dixième. La France est sensiblement moins bien située, avec la sixième place pour les voiliers et seulement la douxième pour les vapeurs. La Hollande est encore en moins bonne posture, surtout pour les voiliers où elle n'arrive qu'à la dixneuvième place, tandis qu'elle détient la septième pour les steamers. Elle est devancée, en effet, par la Norwège, le Portugal et même la Grèce.

Quant à la moyenne mondiale, elle est de 1 177 tonneaux par bâtiment pour les steamers et de 290 tonneaux

pour les voiliers. Les sept premiers pays pour les steamers et les sept premiers pour les voiliers, sont donc seuls au-dessus de la moyenne.

VARIÉTÉS

Les combats de vaches dans les Alpes Valaisannes. — *M. Daniel Baud-Bovy* raconte, dans les *Archives de psychologie* de Genève (juin 1903), un de ces combats de vaches qui sont bien l'un des traits les plus curieux de la vie pastorale des habitants du Valais. Chaque année, vers la fin du mois de juin ou les premiers jours de juillet, cette solennité est célébrée dans les pâturages de Thion (sur Sion), dans ceux qui environnent la Forclaz, la vallée de Bagnes, ailleurs encore. Elle coïncide avec l' « énalpage » du bétail, c'est-à-dire avec l'arrivée des troupeaux dans les hauts pâturages.

Ces combats de vaches ont d'ailleurs une très grande importance pratique. A chaque combat, la bête qui est victorieuse est proclamée « reine » — non seulement par les montagnards, mais en quelque sorte par les vaches elles-mêmes, ainsi qu'on va le voir. On devine que la gloriole n'est pas étrangère à l'entretien de cette institution : c'est, pour le propriétaire d'un troupeau, un honneur tout particulier que de posséder une reine. Mais c'est aussi, dans une certaine mesure, un avantage; la reine, dont les fonctions durent pendant toute l'année courante, a le privilège de marcher en tête des troupeaux, et ce privilège s'étend au troupeau même auquel elle appartient; celui-ci, lorsque le bétail se déplace, va devant. Les vaches appartenant au propriétaire de la reine ont donc cet avantage de déflorer le pâturage, d'avoir « le bon de l'herbe ».

Quoi qu'il en soit, utile ou non, cette coutume soulève un curieux problème de psychologie animale, car les vaches paraissent en effet se rendre parfaitement bien compte des conditions et du résultat de la lutte.

Cette année, à Thion, le 2 juillet 1902, c'était un joyeux tumulte: les Valaisannes en costume, coiffées du chapeau carré à haut ruban, couraient après leurs bêtes, les appelant par leurs noms. De tous les côtés apparaissaient les troupeaux; les vaches, les naseaux ouverts, la tête agitée, poussaient des mugissements précipités et insolites. — Pour éviter les blessures trop graves, les cornes des vaches sont légèrement tronquées: on place un dé sans fond au bout de la corne, et on coupe tout ce qui dépasse. Une fois cette opération terminée, la bête, sachant le rite et sentant l'heure approcher, fait voler l'herbe et la terre du bout de ses cornes rognées. Parfois, rencontrant une adversaire, elle se met en garde en secouant sa tête frisée.

Un mouvement se fit bientôt; les bergers se portèrent vers quelques roches qui émergeaient du pâturage; les assistants s'écartèrent, laissant un vaste espace à découvert. Il fut aussitôt envahi par quelques vaches. — Le reste du troupeau, mêlé aux spectateurs humains, formait le cercle, et des centaines de têtes cornues se tendaient vers l'arène.

Les combattantes, au nombre d'une trentaine tout d'abord, parcouraient le front du troupeau. Tantôt, le mufle levé, elles lançaient des mugissements précipités, tantôt elles creusaient la terre humide, tantôt, et comme pour se donner un aspect plus redoutable, elles se plongeaient le front dans la boue, éparpillant autour d'elles des mottes d'herbe. Ainsi que les guerriers d'Homère, elles semblaient se jeter des défis. Déjà des engagements rapides avaient lieu; de jeunes bêtes, qui av[...] sumé de leurs forces, après quelques passe[...] reuses, rentraient humiliées dans le rang. Les [...] dantes » restaient seules en présence. Que[...] pourtant, ainsi que des servants d'armes, étai[...] pagnées d'une bête de leurs écuries respective[...]

Bientôt, comme on le voit dans les fêtes d[...] Suisse, les adversaires se choisirent; plusieurs [...] commencèrent le combat, le mufle au ras du s[...] arcbouté sur les jarrets. Les cornes s'entrechoc[...] sabots glissaient sur le sol, déchirant l'herb[...] Une vache magnifique, longue de corps, basse [...] large de poitrail, le mufle barbouillé de boue, [...] mis en déroute trois adversaires. Après chaqu[...] elle mugissait, appelait un nouvel enne[...] quelques pas lentement; d'autres vaches vi[...] elles aussi, de leurs premières antagonistes, s'[...] pour répondre à ses provocations. — Chose ét[...] taines, arrivées tout près d'elle, la regardaient [...] puis, assurées sans doute de la défaite, se reti[...] livrer le combat; d'autres, dès le premier coup [...] reculaient, épouvantées de la roideur du cho[...] victorieuse, puissamment posée sur ses jambe[...] mugissait d'un air de défi. Mais voici que la re[...] passé, à grande secousse de ses reins puissa[...] tenir tête à la conquérante. Lorsque les deu[...] trouvèrent à quelques mètres l'une de l'autre, [...] minèrent longuement, ayant l'air d'étudier [...] fort et le faible de l'adversaire, rassemblant [...] énergie, sentant que la partie allait être séri[...] sans hâte, presque sans précaution, elles s'af[...] restèrent un instant immobiles; tous leurs [...] tendaient, leur souffle sortait en sifflant de[...] Tout à coup, la première vache, — celle qui [...] à toutes les autres, — ramasse sa longue éch[...] dit ensuite, et la « reine », déracinée, glisse [...] noux, se relève, recule... lentement d'abord, p[...] tant, tellement sont rudes les secousses que [...] imprime. Pourtant, profitant d'un mouveme[...] rain, elle se fixe de nouveau; alors, brusque e[...] première vache dégageant ses cornes, l'attaqu[...] multiplie les assauts, la harcèle. L'ancienne r[...] sée, ne se défend plus que mollement. Elle c[...] elle s'éloigne en se retournant, tandis que l'a[...] ment, lance de nouveau son défi.

Les vaches reconnaissent celle qui est restée [...] du terrain et lui vouent une sorte de respe[...] crainte; elles la laissent passer devant, la suiv[...] les mène, et la reine, de son côté, comprenar[...] tion, se comporte avec dignité, et ne permet [...] empiète sur ses droits.

M. Baud-Bovy insiste sur ce fait, que les jeu[...] ainsi que toutes celles qui ne se sentent pas a[...] ne prennent pas part au combat, et fuient l[...] reçoivent une provocation. Cela n'indique-t-[...] l'observateur, que ces bêtes, — puisqu'il ne [...] d'un combat sanglant de nature à les effraye[...] ment — se rendent compte en quelque mes[...] de la lutte, et du déshonneur d'être vaincues ?



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

REVUE DE L'ÉCOLE D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (juin 1903). — *Papillault :* Les sillons du lobe frontal et leurs homologies. — *Capitan, Breuil et Peyrony :* Les figures gravées à l'époque paléolithique sur les parois de la grotte de Bernifal (Dordogne).

— REVUE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (juin 1903). — *Picavet :* La Société d'enseignement supérieur (1878-1903). — *Sully-Prudhomme :* En mémoire de Gaston Paris. — *Sénac :* L'enseignement de la langue française en Tasmanie. — *Thomas :* L'école classique anglaise et ses adversaires au XVIII[e] siècle. — *Saroïhandy :* Le cours supérieur de lettres de Lisbonne. — *Duquesne :* L'organisation des études de droit en Allemagne à la suite du vote d'un code civil d'Empire.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (juin 1903). — Études sur la guerre sud-africaine (1899-1900). — L'importance de la guerre de forteresse et l'organisation du génie. — Les grandes manœuvres impériales de Koursk en 1902.

— BULLETINS ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (v[e] série, tome IV, fasc. 7). — *Azoulay :* Moulages galvano-plastiques. — *Courty :* Sur les silex tertiaires du Puy-Courny. — *Huguet :* Le récent conflit arabo-mzabite. — *Meyer :* Crâne de Dornach. — *Courty :* Haches polies grenatifères de Seine-et-Oise. — *Longraire :* L'Hellénisme et les sciences anthropologiques. La création de l'homme. — *Regnault :* De la transformation tendineuse des muscles. — *Mathews :* Le langage Wailwan. — *L. Double :* Le canal cranio-pharyngien, hypophysaire ou pituitaire de l'homme. — *Mayet :* Don de photographies. — *Rabaud :* Une radiographie de brachydactylie. — *Bonnemère :* L'emploi des œufs d'autruches aux temps préhistoriques. — *Volkove :* Les *ex-voto* de l'Ukraine méridionale. — *Miller* et *Volkove :* Les fouilles récentes près du Takanrog et les Kamennyababy. — *P. d'Enjoy :* Des signes extérieurs du deuil.

— JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE (juin 1903). — Une défibreuse sans chaines. — La gratte de Maurice. — Les dessoucheuses à attelages. — L'égrenage du coton. — Huilerie de coton. — L'irrigation des rizières. — Alcool de bananes. — Le jute et l'abaca au Tonkin. — Chanvre contre henequen. — Articles et notes sur l'Hevea, la ramie, la mate, l'huile de corozo, l'Elæis, le cacao, le dattier, l'oranger, le cocotier, la canne, les fourrages.

Publications nouvelles.

INTRODUCTION A L'ÉTUDE DE LA CHIMIE VÉGÉTALE ET AGRICOLE, par *K. Aso* et *Emm. Pozzi-Escot.* — Un vol. in-16 de 200 pages; Paris, Rudeval, 1903. — Prix : 4 francs.

Ce volume a eu comme origine les leçons de chimie agricole professées à l'Université Impériale de Tokio, par le professeur O. Lœw, recueillies puis résumées par M. Aso, son assistant. C'est à la demande de ces deux savants que M. Pozzi-Escot s'est chargé de présenter ces résumés au public français, après les avoir complètement remaniés et considérablement modifiés.

— LES RETRAITES OUVRIÈRES EN BELGIQUE, par *O. Arsandaux*, 1 vol. in-8°; Paris, Pedone, 1903. — Prix : 8 francs.

L'auteur étudie le mécanisme et les résultats de la loi belge du 10 mai 1900, qu'il a exposés aux lecteurs de la *Revue Scientifique* dès 1901.

Il estime que les résultats obtenus, bien que très sérieux, en ce qui concerne les progrès de l'assurance libre, ont été trop souvent exagérés et ne sont pas de nature à fournir un argument irréfutable aux adversaires de tout système obligatoire.

D'intéressantes monographies sur les institutions existantes, l'exposé des travaux préparatoires, du Parlement et de la Commission extra-parlementaire des pensions, précèdent et complètent l'etude de la loi.

En tête de l'ouvrage et sous forme d'introduction, l'auteur a placé une étude sur le *Fonctionnement d'une Caisse de Retraites*, accompagnée de graphiques très suggestifs.

Nous ne croyons pas que les questions si complexes de la *répartition* et de la *capitalisation* aient encore été présentées sous une forme aussi élémentaire.

L'ouvrage de M. Arsandaux est le plus complet qui ait encore été publié, en Belgique ou en France, sur cette matière : il facilitera grandement les travaux de ceux qui étudient les assurances sociales.

— JAUNES ET BLANCS EN CHINE, par *M. Pène-Siefert.* — Un vol. in-18; Paris, Berger-Levrault, 1903.

L'orientaliste éminent qu'est M. Pène-Siefert livre à nos méditations la civilisation chinoise, prise à ses origines et suivie jusqu'aux temps modernes, nous initiant d'une façon aussi précise que savante, aux mœurs, langage, écriture, littérature et philosophie de ce pays merveilleux, toujours mystérieux, toujours aussi victime de notre ignorance à son endroit et de ses exploiteurs.

M. Pène-Siefert est un colonial des mieux avertis. Il combat le bon combat. Son étude des Missionnaires et du Protectorat Français en Extrême-Orient continue l'œuvre courageuse qu'il a entreprise. Il est noble, en effet, il est courageux de dire la vérité sur le rôle de l'Europe en Orient, dût cette vérité être cinglante pour sa diplomatie.

C'est servir son pays que de lui révéler ses erreurs et les fautes qu'il couvre de l'ignorance dans laquelle on le tient. C'est faire œuvre d'honnête homme de dénoncer les turpitudes mercantiles qu'on masque du nom de civilisation et celles que M. Pène-Siefert qualifie de « camelote religieuse et morale ». Lisez *Jaunes et Blancs*, c'est de l'histoire.

— TRAITÉ D'ANALYSE CHIMIQUE QUANTITATIVE, par *Biais.* — Un vol. in-8° de 496 pages avec 88 figures; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 6 francs.

Ce livre s'adresse aux pharmaciens et chimistes qui veulent se tenir au courant des progrès accomplis et pouvoir répondre aux renseignements qui leur sont journellement demandés par un public de plus en plus éclairé.

Il comprend, dans la 1[re] partie, l'étude des méthodes générales d'analyse et plus spécialement des méthodes volumétriques qui, avec un outillage restreint, permettent des dosages d'une très grande exactitude.

Dans la 2[e] partie, chaque corps est étudié avec les divers modes de dosage qui peuvent lui être appliqués, la description détaillée du mode opératoire et les formules des liqueurs titrées applicables.

Dans la 3[e] partie, qui est de beaucoup la plus importante au point de vue de ses applications, l'analyse des urines occupe 115 pages pour la description complète des progrès récents et si importants, tels que : rapports urologiques, carbone urinaire total, cryoscopie, etc. L'analyse du lait permet de porter un jugement précis sur sa valeur et ses falsifications; les travaux sur la cryoscopie des laits de M. Parmentier, y sont mentionnés.

L'analyse des eaux potables, avec l'exposé de la valeur chimique attribuée récemment à la présence des nitrites, nitrates, chlorures et de leur dosage, occupe une large place.

Enfin l'analyse des vins, vinaigres, bières, cidres, terres arables, engrais chimiques, est décrite avec soin et mise au courant des derniers progrès.

— L'ARCHITECTURE DU SOL DE LA FRANCE. Essai de Géographie tectonique, par *O. Barré.* — Un vol. in-8° avec 189 figures dont 31 planches hors texte; Paris, Colin, 1903. — Prix : 12 francs.

Il fallait plaider, naguère, pour démontrer la nécessité où se trouvent les géographes d'appuyer leurs études sur les travaux des géologues. Aujourd'hui, la cause est entendue, et il n'y a point de traité de géographie digne de ce nom qui ne fasse une part plus ou moins grande aux considérations qui découlent de la géologie. Toutefois ces considérations se bornent le plus souvent à ce qui a trait aux matériaux de la surface du sol, et ce n'est qu'exceptionnellement qu'il est fait allusion à la succession de ces matériaux en profondeur et à la disposition tectonique. En un mot, c'est surtout de la fa-

çade de l'édifice qu'on s'occupe et non de son architecture. Or comment séparer ces deux éléments, et que penser de quelqu'un qui, voulant décrire un bâtiment, ne tiendrait compte que des surfaces extérieures et négligerait toute la structure interne?

A ce silence relatif sur l'architecture du sol, il y avait jusqu'ici une excuse, c'est que les études tectoniques ne faisaient que commencer. Aujourd'hui il n'en est plus de même. En ce qui concerne le sol de la France, les résultats acquis, quoique encore incomplets, sont néanmoins considérables. Le temps est arrivé où l'on doit songer à les utiliser.

L'auteur a cherché à réunir, sous une forme concrète, les éléments divers que la géologie met à la disposition des géographes pour la description de la France. En particulier, il a voulu donner à la tectonique la part qui lui revient, et pénétrer plus avant dans le détail que ne le font les grandes synthèses dont les travaux de M. Suess ont fourni le point de départ.

— Conférence astrographique internationale de juillet 1900. Circulaire n° 10. — Positions équatoriales de la planète Eros obtenues à la vision directe dans divers Observatoires. — Observations photographiques de la planète Eros obtenues à l'Observatoire de Bordeaux. — Mesures micrométriques de la planète Eros faites à l'Observatoire de Paris. — Observations photographiques de la planète Eros faites à l'Observatoire de Paris. — Tables destinées à faciliter la transformation en coordonnées équatoriales des coordonnées rectilignes mesurées sur les clichés de la planète Eros. — Un vol. in-4° de 320 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1903.

— Guide professionnel et technique, à l'usage des membres des Sociétés d'assistance aux malades et aux ble Armées de Terre et de Mer, par *Sagrandi*. — Un v avec 31 figures; Paris, Maloine, 1903. — Prix : 4 fran

Réunir dans un même volume tout ce qui peut i les membres des diverses sociétés d'assistance aux et blessés, leur fournir tous renseignements utiles à pour leur instruction médicale et militaire, tel est l guide professionnel et technique.

Cet ouvrage est divisé en deux parties :

La première, consacrée à l'instruction profess fournit des éléments précieux pour tout ce qui co question militaire et l'organisation des Sociétés d'as

La deuxième partie comprend l'ensemble des conn médicales et chirurgicales que les membres des div ciétés doivent posséder pour pouvoir donner des s malades et aux blessés.

— Revue critique sur les lois de la formation d par *F.-P. Guiard*. — Une broch. in-8° de 100 page Doin, 1903. — Prix : 2 francs.

— Annuaire du Club Alpin français, 29° année, 19 vol. in-8° de 624 pages, avec nombreuses figures et photographiques; Paris, Hachette, et au *Club Alpin*, 3 Bac, 1903.

— Énergie dans le spectre visible de l'étalon Hе *Knut Angström*. — Une broch. in-4° de 12 pa 2 planches. — Upsala, Berling, 1903.

— Deux Conférences sur l'alcoolisme, par *J.* L'alcoolisme insidieux et inconscient. — L'alcool al poison. — Une broch. de 114 pages; Montpellier, 1903.

Bulletin météorologique du 1er au 7 août 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANC ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 1	762^{mm},8	17°,9	13°,6	23°,3	S.-W. 3	0,0	Assez beau.	1° M. Moun.; 2° M' Vent. et Aigoual; 9° Stornoway.	30° Perpignan; 36° 35° Tunis; 34° Atl
☉ 2	758^{mm},1	19°,2	13°,0	25°,6	W-N-W. 2	0,0	Assez beau.	3° P. d. Midi; 4° M. Ventoux; 5° M. Mou; 9° Haparanda.	32° Toulouse; 38° 37° Madrid; 35° B
☾ 3	754^{mm},3	17°,9	15°,0	23°,5	W.-S.-W. 1	2,9	Nuageux.	4° M. Moun.; 5° P. du Midi, Haparanda; 6° Bodo.	32° Perp.; 38° Mad., 37° Biskra; 33° Ca
♂ 4	760^{mm},7	19°,1	11°,9	25°,1	W. 2	0,0	Assez beau.	5° M. Ventoux. Bodo; 6° P. du Midi; 7° Hernosand.	31° Perp.; 39 Aum.; 34° Tunis; 33° Pa
☿ 5	761^{mm},8	18°,4	15°,3	24°,5	W.-S.-W. 3	0,0	Nuageux.	5° M. Mounier; 6° M. Vent.; 7° Hernosand, P. du Midi.	35° Cette; 40° Bisk., 39° Madrid; 33° F
♃ 6	765^{mm},0	16°,1	10°,7	22°,7	N.-W. 1	0,0	Assez beau.	7° Puy-de-Dôme, Stornow.; 8° P. d. Midi; 9° Yarmouth.	35° Cette; 39° Bisk.; Cagliari; 36° Aum
♀ 7	762^{mm},6	16°,2	9°,8	22°,9	E.-S.-E. 1	0,0	Assez beau.	6° M. Mounier; 7° P. du Midi; 8° Servance, Yarmouth.	34° Toul.; 38° Mad 37° Biskra; 31° T
Moyennes.	760^{mm},76	17°,83	12°,76	23°,94	Total	2,9			

Remarques. — La température moyenne est sensiblement égale à la normale corrigée 17°,9 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 20^{mm} à Hambourg le 1er, 31^{mm} à Breslau, 24^{mm} à Christiansund le 2; 27^{mm} à Cracovie, 22^{mm} à Francfort-sur-Mein le 3; 30^{mm} à Hangö, 22^{mm} à Hernosand le 5.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil ainsi que l'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper*, l'*Étoile du Soir* ou *du Berger*; ces astres passent au méridien le 15 à 1^{h}15^{m}59^{s} et 2^{h}18^{m}56^{s} du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la partie de la constellation de la *Vierge* située au N. E. de l'*Épi* pendant le premier tiers de la nuit et arrive à son point culminant à 4^{h} soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brilla constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau*, pr même éclat que *Vénus*; il est visible pendant les d niers tiers de la nuit et arrive à sa plus grande h 2^{h}2^{m}37^{s} du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire la cons du *Capricorne* pendant toute la nuit et passe au m 10^{h}56^{m}34^{s} du soir. — La brillante *Vénus* aura son pl éclat dans le voisinage du 17 et passera à son aphél à-dire au point de son orbite le plus éloigné du Sol — Ce même jour, *Mercure* passera par son nœud des — D. Q. le 16.

L

Paris. — Typ. Philippe Renouard Imp. des *Deux Revues*, 19, rue des Saints-Pères. — 13651. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DU

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 8 — 4e SÉRIE — TOME XX — 22 AOUT 1903

530,1

PHYSIQUE

Les théories modernes sur la matière (1).

LA RÉALISATION D'UN RÊVE

Il y a près d'un siècle que les hommes qui se consacrent à la science rêvent d'atomes, de molécules, de particules ultramondiales, et se livrent à des conjectures sur l'origine de la matière; et voilà qu'à l'heure actuelle, ils vont jusqu'à admettre la possibilité de résoudre les éléments chimiques en des formes de matière plus simples encore, ou même jusqu'à ne voir en eux que des vibrations d'éther ou de l'énergie électrique.

Ce rêve est essentiellement un rêve britannique, et l'audace avec laquelle nous nous sommes lancés dans les spéculations et les hypothèses a presque fait mentir notre vieille réputation de peuple exclusivement pratique. Nous avons écarté la notion de mystères impénétrables. Un mystère est un problème qu'il faut résoudre, — *et l'homme seul peut se rendre maître de l'impossible.* Un nouvel et splendide élan a été donné. Nos physiciens ont refondu leurs théories sur la constitution de la matière, et sur la complexité et même la décomposabilité des éléments chimiques. Pour montrer jusqu'où nous avons été entraînés sur cette voie étrange et nouvelle, quelles éblouissantes merveilles surprennent le chercheur sur sa route, il nous suffira de rappeler : le quatrième état de la matière, la genèse des éléments, la dissociation des éléments chimiques, l'existence de corps plus petits que les atomes, la nature atomique de l'électricité, la perception des électrons, sans parler d'autres merveilles qui déjà surgissent à l'horizon, et qui sont fort éloignées des sentiers battus ordinairement par la chimie anglaise.

Ce fut seulement au siècle dernier qu'on osa avancer pour la première fois qu'il était possible que les métaux fussent des corps composés, et ce fut dans une conférence faite en 1809 par Sir Humphry Davy à la « Royal Institution » (1). Dans cette conférence mémorable, amené à considérer comme possible l'existence de quelque substance commune à tous les éléments, il ajoutait : « Si de telles généralisations venaient à se vérifier par des faits, il en résulterait une philosophie nouvelle, à la fois simple et grande. Les substances matérielles dans toute leur diversité pourraient être conçues comme devant leur constitution à deux ou trois espèces de matière pondérable combinées en quantités différentes. »

En 1811, il disait encore (2) : « On essayerait en vain de s'imaginer les conséquences qu'entraînerait un progrès dans la chimie tel que la décomposition et la composition des métaux... C'est le devoir du chimiste d'être audacieux dans la poursuite de son but. Il ne doit pas considérer les choses comme impossibles pour cette seule raison qu'elles n'ont pas encore été faites. Il ne doit pas les regarder comme déraisonnables parce qu'elles sont en désaccord avec l'opinion commune. Il doit se rappeler combien la science est quelquefois contraire à ce qui

(1) Conférence faite par Sir William Crookes au Congrès de Chimie appliquée, à Berlin, le 5 juin 1903.

(1) *Œuvres de Sir Humphry Davy*, vol. VIII, p. 325.
(2) *Loc. cit.*, vol. VIII, p. 330.

semble être l'expérience... Rechercher si les métaux peuvent être décomposés et composés, c'est là un but magnifique et vraiment philosophique (1). »

C'est vers 1809 que Davy le premier se servit du terme *matière rayonnante*, mais il l'appliquait surtout à ce que nous appelons maintenant radiation. Il l'employait aussi dans un autre sens, dans le passage suivant, par exemple, où Davy prévoit clairement le moderne électron : « Si des particules de gaz étaient mises en mouvement dans l'espace avec une vitesse presque infiniment grande, en d'autres termes, si on les faisait devenir de la matière rayonnante, elles pourraient produire les différentes espèces de rayons, distingués par leurs effets particuliers. »

Dans ses conférences à la « Royal Institution » en 1816 « *sur les propriétés générales de la matière,* » un autre précurseur, Faraday, s'exprimait à peu près dans les mêmes termes : « Si nous concevons un changement qui aille au delà de la vaporisation autant que celle-ci surpasse la fluidité, et si nous tenons compte aussi de l'accroissement proportionnel des modifications qui ont lieu à mesure que ces changements s'opèrent, nous arriverons sans doute — si tant est que nous puissions former la moindre conception à ce sujet, — très près de la matière rayonnante ; et comme dans le dernier changement, nous avions constaté la disparition d'un grand nombre de qualités, dans le changement d'état qui nous occupe, il en disparaîtra bien davantage. » Et dans une de ses premières conférences, il disait encore : « Nous commençons à présent à souhaiter avec la plus vive impatience la découverte d'un nouvel état des éléments chimiques. La décomposition des métaux, leur composition, la réalisation de l'idée jadis absurde de la transmutation, tels sont les problèmes que la chimie est maintenant appelée à résoudre. »

Mais Faraday fut toujours remarquable pour la hardiesse et l'originalité avec laquelle il jugeait les théories généralement admises. Il disait en 1844 : « La théorie que la chimie physique a nécessairement adoptée au sujet des atomes est maintenant très vaste et très compliquée ; en premier lieu, une grande quantité d'atomes élémentaires ; puis des atomes composés et complexes, un tel enchaînement de systèmes, semblable au système des cieux étoilés, *peut être vrai...* mais *peut être absolument faux.* »

Un an après, Faraday étonna le monde par une découverte à laquelle il donna le titre de *la Magnétisation de la Lumière et l'Illumination des Lignes Magnétiques de Force*. Pendant un demi-siècle, ce titre fut mal compris et fut attribué soit à l'enthousiasme, soit aux idées confuses du savant. Aujourd'hui seulement, nous commençons à voir toute la signification du rêve de Faraday.

En 1879, dans une conférence que je fis devant la « British Association » (1), à Sheffield, c'est à moi que revint l'honneur de faire revivre *la matière rayonnante*. J'émis l'hypothèse que dans les phénomènes qui se passent dans un tube où l'on a fait le vide, les particules qui constituent le courant cathodique ne sont ni solides, ni liquides, ni gazeuses, ne consistent pas en atomes qui se meuvent à travers le tube et produisent des phénomènes lumineux, mécaniques ou électriques, au point où ils frappent, « mais qu'ils consistent en quelque chose de beaucoup plus petit que l'atome — fragments de matière, corpuscules ultra-atomiques, choses infiniment ténues, bien moindres et bien plus légères que les atomes — et qui paraissent être la base même des atomes » (2).

Je démontrai en outre que les propriétés physiques de la matière rayonnante sont communes à toute matière, à cette basse densité. « Que le gaz soumis à cette expérience soit à l'origine de l'hydrogène, du bioxyde de carbone ou de l'air atmosphérique, les phénomènes de phosphorescence, de déviation magnétique, etc., sont identiques ». Et voici les termes mêmes que j'employais il y a presque un quart de siècle : « Nous sommes véritablement parvenus à une frontière où la matière et la force semblent se fondre l'une dans l'autre (3), royaume obscur s'étendant entre le connu et l'inconnu. J'ai lieu de croire que les plus grands problèmes scientifiques de l'avenir trouveront leur solution sur cette frontière, et même au delà ; c'est là, me semble-t-il, que sont les réalités dernières, subtiles, grosses de conséquences, merveilleuses. »

Ce ne fut pas avant 1881 que J.-J. Thomson établit la base de la théorie électrodynamique. Dans un article très remarquable qui parut dans *Philosophical Magazine*, il expliqua la phosphorescence du verre sous l'influence du courant cathodique par les changements presque soudains qui se produisaient dans le champ magnétique, par suite de l'arrêt brusque des particules cathodiques.

La théorie aujourd'hui généralement admise, d'après laquelle nos éléments chimiques sont formés d'une seule substance primordiale, fut sou-

(1) *Loc. cit.*, vol. VIII, p. 349.

(1) « British Association Reports. » Sheffield Meeting, 1879. *Chemical News*, vol. XL, p. 91 ; *Phil. Trans. Roy. Soc.*, 1879. Part. I, p. 585 ; *Proc. Roy. Soc.*, 1880, N° 205, p. 469.

(2) Sir O. Lodge, *Nature*, vol. LXVII, p. 451.

(3) « La matière n'est qu'un mode du mouvement. » (*Proc. Roy. Soc.*, n° 205, p. 472).

r moi en 1888 lorsque j'étais président de ical Society, à propos d'une théorie de la es éléments. Je parlai d' « un nombre infini cules ultimes, ou plutôt *ultimatissimes* — nt petites, naissant peu à peu par agrégat *informe*, et se mouvant avec une rapidité able dans toutes les directions. »

dant sur quelques-unes des propriétés de ents, je m'efforçai de montrer que les atomes ires eux-mêmes avaient pu changer depuis er moment de leur génération, que les mou- primaires qui constituent l'existence de pouvaient subir une modification lente et , et que même les mouvements secondaires uisent tous les effets que nous pouvons — caloriques, chimiques, électriques, etc., aient dans une certaine mesure subir des ients semblables ; et je montrai qu'il était que les atomes des éléments chimiques as une existence éternelle, mais partagent este de la création les attributs de la décré- t de la mort.

me idée fut développée dans une confé- e je fis à la « Royal Institution » en 1887, et uelle j'émettais l'hypothèse que les poids es n'étaient pas des quantités invariables. urrais citer M. Herbert Spencer, Sir Benja- odie, M. Graham, Sir George Stokes, Sir Thomson (maintenant lord Kelvin), Sir Nor- kyer, M. Gladstone, et bien d'autres savants our montrer que la notion, non pas néces- it de la décomposabilité, mais en tous cas de exité de ce qu'on appelle communément les s, est depuis longtemps *dans l'air* et qu'elle nde qu'à prendre plus de développement et sion. Nos esprits s'accoutument peu à peu de la genèse des éléments, et un grand d'entre nous s'efforcent d'arriver enfin en ce problème : la résolution de l'atome chi- Nous brûlons tous de voir s'ouvrir devant portes de ce pays mystérieux, qu'on s'em- op de désigner sous le nom d'*Inconnu* et *aissable*.

e maintenant votre attention sur une autre ı rêve. J'arrive aux premiers soupçons de e électrique de la matière.

ıse sur les théories de Faraday, qui man- précision, et aussi sur les théories plus pré- Sir William Thomson, pour mentionner un e *Fortnightly Review* (juin 1875), dans lequel eorie est à peu près pour la première fois d'une façon précise. L'auteur en est lifford, — un homme qui partage avec les ionniers *la noble infortune d'être né avant s*. « Il y a grand lieu de croire, dit Clifford, que tout atome matériel porte sur lui un petit courant électrique, si même *il ne consiste pas entièrement en ce courant*. »

En 1886, quand j'étais président de la section de chimie de la « British Association », dans une dissertation sur l'origine de la matière, je fis un tableau de la formation graduelle des éléments chimiques par suite de l'influence de trois formes d'énergie, — l'électricité, les forces chimiques, la température, — sur le *nuage informe* protyle (1) dans lequel se trouvait toute la matière dans son état préatomique, potentiel plutôt qu'actuel. D'après la théorie que j'exposais, les éléments chimiques doivent leur stabilité à ce fait qu'ils sont le résultat d'une lutte pour l'existence ; développement Darwinien par évolution chimique, survivance du plus stable. Ceux d'un poids atomique inférieur se seraient formés les premiers, puis ceux d'un poids intermédiaire, et finalement les éléments ayant les poids atomiques les plus élevés, tels que le thorium et l'uranium. Je parlai du *point de dissociation* des éléments : « Qu'est-ce qui vient après l'uranium? demandais-je. Et je répondais : « Le résultat de nos prochaines découvertes sera... la formation de... composés dont la dissociation ne dépassera pas la puissance des sources de chaleur terrestres dont nous disposons. » C'était là un rêve, il y a moins de vingt ans ; mais un rêve qui chaque jour tend à se réaliser d'une façon de plus en plus complète. Je vous montrerai tout à l'heure que, en réalité, le radium qui vient après l'uranium se dissocie spontanément.

L'idée d'unité ou atomes d'électricité, — idée qui jusqu'alors flottait imperceptiblement dans l'air comme l'hélium dans le soleil, — peut maintenant être soumise à l'épreuve de l'expérience. Faraday, W. Weber, Laurentz, Gauss, Zöllner, Hertz, Helmholtz, Johnstone Stoney, Sir Oliver Lodge (2), ont

(1) Nous manquons d'un mot analogue à protoplasma pour exprimer l'idée de la matière originaire et primitive, telle qu'elle existait avant l'évolution des éléments chimiques. Le mot que je risque ici est composé de πρό (*antérieur à*) et ὕλη (*ce dont les choses sont faites*).

(2) « Les poids équivalents des corps sont simplement les quantités de ces corps qui contiennent des quantités égales d'électricité... L'électricité *déterminant* le nombre équivalent, *parce qu'elle* détermine la force combinante. Ou, si nous adoptons la théorie ou la phraséologie atomique, les atomes de corps qui sont équivalents les uns aux autres dans leur action chimique ordinaire, ont des quantités égales d'électricité naturellement associées avec eux. » Faraday, *Recherches expérimentales en électricité*, par. 869, janvier 1834.

« Cette quantité définie d'électricité, nous l'appellerons la charge moléculaire. Si elle était connue, elle serait l'unité d'électricité la plus naturelle. » Clerk Maxwell, *Traité sur l'Électricité et le Magnétisme*, 1re édition, vol. I, 1873, p. 311.

« La Nature ne nous donne qu'une seule quantité d'électricité bien définie... A chaque lien chimique qui est rompu à l'intérieur d'un électrolyte, une certaine quantité d'électricité traverse l'électrolyte, et cette quantité est la même dans tous les cas. » C. Johnstone Stoney, *Sur les Unités Physic*

tous contribué à développer l'idée, — originairement due à Weber, — qui prit une forme concrète quand Stoney montra que la loi de l'électrolyse de Faraday impliquait l'existence d'une charge définie d'électricité associée avec les ions de matière. Cette charge définie, il l'appela électron. Ce ne fut que quelque temps après que le nom fût donné, qu'on trouva que les électrons pouvaient exister séparément.

En 1891, dans le discours d'ouverture que je prononçai en qualité de président de l'Institution des Ingénieurs électriciens, je montrai que le courant des rayons cathodiques, près du pôle négatif, était toujours électrisé négativement, le reste du contenu du tube étant électrisé positivement, et j'expliquai que « la division de la molécule en groupes d'atomes électro-positifs et électro-négatifs est nécessaire pour avoir une explication satisfaisante de la genèse des éléments ». Dans un tube où l'on a fait le vide, le pôle négatif est l'entrée des électrons et le pôle positif leur sortie. En tombant sur un corps phosphorescent, l'yttria, par exemple, — réunion de résonateurs Hertz moléculaires, — les électrons produisent environ 550 billions de vibrations à la seconde, produisant des ondes d'éther d'une longueur approximative de 5,75 dix-millionnièmes de millimètre, et donnant à l'œil une sensation lumineuse de couleur citron. Si cependant, les électrons frappent contre un métal pesant ou un autre corps non phosphorescent, ils produisent des ondes d'éther d'une bien plus haute fréquence que la lumière, et non plus des vibrations continues, mais, suivant Sir George Stokes, de simples chocs qu'on pourrait comparer à des bruits discordants plutôt qu'à des notes de musique.

Pendant cette conférence fut faite une expérience, tendant à montrer la dissociation de l'argent en electrons et en atomes positifs. Devant un pôle d'argent, on mit une feuille de mica percée d'un trou en son centre. On fit le vide d'une façon à peu près complète, et quand les pôles furent mis en communication avec la bobine, l'argent étant négatif, il en jaillit dans toutes les directions des électrons qui, passant par l'orifice de l'écran en mica, formèrent une brillante tache phosphorescente, sur le côté opposé de l'ampoule. On continua à faire agir la bobine pendant quelques heures pour vola-

de la Nature. British Association Meeting. Section A, 1874.

» La même quantité définie d'électricité soit positive, soit négative est toujours mise en mouvement avec chaque ion univalent, ou avec chaque unité d'affinité d'un ion multivalent. » Helmholtz, *Conférence Faraday*, 1881.

« Chaque atome monade a une certaine quantité définie d'électricité associée avec lui; chaque dyade a deux fois cette quantité associée avec lui; chaque triade trois fois autant, et ainsi de suite. » O. Lodge, *Sur l'Électrolyse*. British Assoc. Report, 1885.

tiliser une certaine portion de l'argent. On
gent se déposer sur l'écran de mica, uniq
dans le voisinage immédiat du pôle; l'extré
plus éloignée de l'ampoule, qui pendant des
avait été lumineuse par suite du choc des éle
se trouvant sans la moindre trace de dépôt d'
Nous sommes donc ici en présence de deux
simultanées. Les électrons ou matière rayc
projetés du pôle négatif rendaient phospho
le verre contre lequel ils frappaient. Et en
temps, les ions d'argent, ayant un certain
libérés d'électrons négatifs, et sous l'influenc
force électrique, étaient semblablement proje
déposaient à l'état métallique près du pôle
tous les cas, on a constaté dans les ions de
ainsi déposés une électrisation positive (1).

De 1893 à 1895 une impulsion soudaine fut
aux travaux sur l'électricité dans le vide par
blication en Allemagne des résultats remar
obtenus par Lenard et Rœntgen, qui montrèr
les phénomènes constatés à l'intérieur d
étaient loin de présenter l'intérêt de ceux qui
saient à l'extérieur… On peut dire sans exag
qu'à partir de cette date, ce qui jusqu'alors
été qu'une hypothèse scientifique devenait
dont la réalité était constatée.

Dès 1862 Faraday cherchait avec ardeur et
vérance à établir une relation visible entre le
tisme et la lumière, relation qu'il avait entre
1845. Mais les instruments dont il disposait n
pas assez parfaits, et ce ne fut pas avant 18
Zeemann montra qu'un champ magnétique av
certaine influence sur une ligne spectrale. Un
spectrale est due au mouvement des électro
champ magnétique résoud ce mouvement en c
mouvements constitutifs, les uns lents, les
rapides et fait qu'une ligne simple se brise en d
lignes de plus ou moins grande réfrangibilité
ligne primitive.

La connaissance théorique de ces phénomè
un progrès important avec Dewar, qui suc
Faraday dans le Laboratoire chimique de la «
Institution ». Peu de temps après la découv
Rœntgen, Dewar trouva que l'opacité relati
corps à l'égard des rayons Rœntgen était prop
nelle au poids atomique de ces corps, et il fut
mier à appliquer ce principe à la résolution
question fort discutée ayant rapport à l'argon
gon est relativement plus opaque aux rayons
gen que l'oxygène, le nitrogène ou le sodium
Dewar inféra que le poids atomique de l'argo
égal à deux fois sa densité par rapport à l'hydr
A la lumière des recherches faites aujourd'h

(1) *Proc. Roy. Soc.*, vol. LXIX, p. 421.

la constitution des atomes, on ne saurait trop insister sur l'importance de cette découverte.

En 1896 Becquerel, poursuivant les recherches magistrales faites par son illustre père sur la phosphorescence, montra que les sels d'uranium émettent constamment des émanations qui ont la propriété de traverser des substances opaques, d'influencer une plaque photographique dans l'obscurité complète, et de décharger un électromètre. Dans une certaine mesure, ces émanations connues sous le nom de rayons Becquerel se comportent comme des rayons lumineux, mais elles ressemblent aussi aux rayons Rœntgen. Leurs caractères réels n'ont été reconnus que récemment, et même maintenant, il reste beaucoup de points obscurs et provisoires dans l'explication qu'on a donnée de leur constitution et de leur action.

Suivant de près les travaux de Becquerel, vinrent les brillantes recherches de M. et M[me] Curie, sur la radio-activité des corps qui accompagnent l'uranium.

Jusque-là nous n'avons vu que des exemples isolés de recherches scientifiques, présentant en apparence fort peu de rapports les uns avec les autres. L'existence de la matière dans un état ultra-gazeux; des particules matérielles moindres que les atomes; l'existence d'atomes électriques ou électrons; la constitution des rayons Rœntgen et leur passage à travers les corps opaques; les émanations de l'uranium, la dissociation des éléments; toutes ces hypothèses isolées convergent maintenant et se réunissent en une théorie harmonieuse par suite de la découverte du radium.

Il n'est pas de découverte dont l'influence ne s'étende dans toutes les directions et qui n'explique un grand nombre de faits restés jusque-là obscurs. Il n'est certainement pas de découverte dans les temps modernes dont les conséquences s'étendent aussi loin, et qui ait jeté un tel flot de lumière sur de vastes régions de phénomènes jusqu'alors inexpliqués, que la découverte de M. et M[me] Curie et de M. Bémont. Patiemment, laborieusement, ils ont parcouru la route malaisée où d'autres qui, comme moi-même, avaient au cours de leurs recherches suivi des labyrinthes analogues, n'avaient rencontré que des obstacles infranchissables. Le couronnement de tous ces travaux fut le radium.

Permettez-moi de vous retracer brièvement quelques-unes des propriétés du radium, et de vous montrer comment il ramène, à une forme concrète, des hypothèses et des rêves qui échappaient en apparence à toute preuve.

Le radium est un métal de même groupe que le calcium, le strontium et le baryum. Son poids atomique, suivant C. Runge et J. Precht, est probablement environ 258. Il occupe dans ce cas la troisième place au-dessous du baryum dans mon échelle des éléments, deux places vides s'interposant entre les deux métaux. Le spectre du radium a plusieurs lignes bien définies; je les ai photographiées, et j'en ai mesuré les longueurs d'ondes. Deux particulièrement sont caractéristiques : l'une d'une longueur d'onde de 3649,71, l'autre d'une longueur d'onde de 3814,58. Ces lignes permettent de découvrir le radium à l'aide du spectroscope.

Les émanations du radium font prendre au cristal une couleur violette et produisent une grande quantité de modifications chimiques. Leur action physiologique est très forte; quelques milligrammes placés à proximité de la peau produisent en quelques heures une blessure difficile à guérir.

Le caractère le plus frappant du radium est sa propriété de verser des torrents d'émanations, ayant une certaine ressemblance avec les rayons Rœntgen, mais en différant par certains points importants.

Les émanations du radium sont de trois sortes. Une première sorte est semblable au courant cathodique, maintenant identifié aux électrons libres — atomes d'électricité séparés de la matière et projetés dans l'espace — identiques à *la matière au quatrième état ou état ultra-gazeux*, aux *satellites* de Kelvin, aux *corpuscules* ou *particules* de Thomson ou, comme les appelle Lodge, à *des charges ioniques séparées des corps et conservant leur individualité et leur identité.*

Ces électrons ne sont ni des ondes d'éther, ni une forme d'énergie, mais des substances possédant l'inertie. Les électrons mis en liberté sont excessivement pénétrants. Ils déchargent un électroscope quand le radium est à la distance de trois mètres et plus, et impressionnent une plaque photographique à travers cinq ou six millimètres de plomb et plusieurs centimètres de bois ou d'aluminium. Ils sont difficilement filtrés par le coton; ils ne se comportent pas comme un gaz, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas de propriétés dépendant d'intercollisions. Ils se comportent plutôt comme un brouillard ou une vapeur, sont mobiles et emportés par un courant d'air auquel ils donnent momentanément un pouvoir conducteur; ils s'attachent aux corps électrisés positivement, et par là perdent leur mobilité; ils se diffusent sur les parois du vase qui les contient, si ce vase reste immobile.

Les électrons dévient dans un champ magnétique. Ils sont projetés du radium avec une vitesse égale à environ un dixième de celle de la lumière, mais leur course est peu à peu ralentie par des collisions avec les atomes de l'air, si bien que quelques-uns se déplacent beaucoup plus lentement et constituent alors ce que j'ai appelé des particules isolées ou erratiques, qui se diffusent dans l'air et lui donnent momentanément les propriétés d'un milieu conduc-

teur. Ils peuvent aussi se concentrer dans des cônes de mica et produire alors une lueur phosphorescente.

Une autre espèce d'émanations du radium n'est pas affectée par un champ magnétique d'une puissance ordinaire et ne peut traverser les obstacles matériels, même de très faible épaisseur. Ces émanations ont environ mille fois l'énergie de celles qui sont émises par les particules sensibles à l'influence magnétique. Elles rendent l'air bon conducteur et impressionnent fortement une plaque photographique. Leur masse est énorme en comparaison de celle des électrons, et leur vitesse est probablement aussi grande lorsqu'elles se séparent du radium, mais par suite de leur masse, elles dévient moins sous l'action de l'aimant, sont facilement ralenties par les obstacles et sont plus tôt immobilisées par des collisions avec les atomes atmosphériques. R. B. Strutt fut le premier à affirmer que ces rayons qui ne dévient pas, sont les ions positifs qui découlent des corps radio-actifs (1).

Rutherford a montré que ces émanations sont légèrement affectées dans un champ magnétique très puissant, mais dans une direction opposée à celle des électrons négatifs. Il est donc établi que ce sont des corps chargés d'électricité positive et se mouvant avec une grande vitesse. Pour la première fois, Rutherford a mesuré leur vitesse et leur masse, et il a montré que ce sont des ions de matière se déplaçant avec une vitesse analogue à celle de la lumière.

Le radium produit encore une troisième espèce d'émanations. Outre les rayons très pénétrants qui dévient sous l'influence de l'aimant, il y a des rayons très pénétrants, mais qui restent insensibles à l'action magnétique. Ces rayons accompagnent les deux autres sortes d'émanations et sont des rayons Rœntgen — des vibrations d'éther — phénomènes secondaires qui se produisent lorsque les électrons se trouvent soudainement arrêtés dans leur course par la matière solide, et donnent lieu à une série de *pulsations* stokesiennes, autrement dit des ondes d'éther explosives projetées dans l'espace.

Tous ces raisonnements et toutes ces recherches tendant vers le même point nous apportent des données précises qui nous permettent de calculer les masses et les vitesses de ces différentes particules. Ce sont des gros chiffres que je vais avoir à vous énoncer, mais la grandeur et la petitesse ne sont que relatives et n'ont d'importance que par rapport aux limitations de nos sens. Je prendrai comme point de comparaison l'atome du gaz hydrogène, le corps matériel le plus petit qui ait été jusqu'à présent reconnu. La masse d'un électron est égale à la sept-centième partie de celle d'un atome d'hydrogène. soit 3×10^{-26} grm. suivant J.-J. Thomson. et sa vitesse est de 2×10^{9} centimètres par seconde, soit les deux tiers de celle de la lumière. L'énergie cinétique par milligramme est 10^{17} ergs. Becquerel a calculé qu'un centimètre carré de surface radio-active ferait rayonner dans l'espace un gramme de matière en un billion d'années.

Les masses chargées d'électricité positive ou ions sont d'une grandeur énorme en comparaison de la grandeur de l'électron. Sir Oliver Lodge nous met sous les yeux cette comparaison d'une façon frappante. Si nous imaginons, dit-il, qu'un atome d'hydrogène soit de la grandeur d'une église de dimensions ordinaires, les électrons qui la composent seront représentés par environ 700 grains de sable ayant chacun la grosseur d'un point (350 positifs et 350 négatifs), précipités à l'intérieur dans toutes les directions ou, suivant lord Kelvin, animé d'un mouvement de rotation d'une vitesse inouïe. Essayons une autre comparaison : le diamètre du soleil est d'environ un million et demi de kilomètres et celui de la plus petite planétoïde d'environ 24 kilomètres. Si l'on suppose un atome d'hydrogène égal au soleil, un électron sera à peu près égal aux deux tiers de la planétoïde.

L'extrême petitesse et l'extrême éparpillement des électrons dans l'atome expliquent leur pouvoir pénétrant; tandis que les ions plus massifs sont arrêtés par des intercollisions en passant parmi les atomes, au point d'être presque complètement arrêtés par la plaque matérielle la plus mince, les électrons passent à travers les corps opaques ordinaires presque sans difficulté.

Ces émanations produisent sur des écrans phosphorescents des effets différents. Les électrons affectent fortement un écran de platino-cyanure de baryum, et seulement d'une façon très légère un écran de sulfure de zinc de Sidot. D'autre part, les ions lourds, massifs, insensibles à l'action de l'aimant, affectent l'écran de sulfure de zinc très fortement et l'écran de platino-cyanure de baryum d'une façon bien moindre.

Les rayons Rœntgen et les électrons agissent tous deux sur une plaque photographique et reproduisent l'image de métaux ou autres substances contenus dans des récipients en bois ou en cuir, et ils projettent les ombres des corps sur un écran de platino-cyanure de baryum. Les électrons sont beaucoup moins pénétrants que les rayons Rœntgen, et ne révèlent que difficilement les os de la main, par exemple. La photographie d'instruments enfermés dans une boîte est prise par les émanations du radium en trois jours et par les rayons Roentgen en trois minutes. Les photographies présentent de

(1) *Phil. Transact. R. S.*, A. 1901, vol. CXCVI, p. 525.

légères ressemblances et de très grandes différences.

La propriété qu'ont les émanations du radium de décharger les corps électrisés est due à l'ionisation du gaz à travers lequel elles passent. Ce phénomène se produit de bien d'autres façons ; c'est ainsi qu'une légère ionisation des gaz est produite par de l'eau qui jaillit, par des flammes ou des corps chauffés au rouge, par de la lumière ultra-violette tombant sur des métaux chargés d'électricité négative ; et qu'on a une très forte ionisation des mêmes gaz au moyen des rayons Rœntgen.

Suivant la théorie électronique de la matière formulée par Sir Oliver Lodge, un atome chimique ou ion a quelques électrons négatifs en plus de l'atome neutre ordinaire, et si l'on sépare ces électrons négatifs, l'atome devient par là chargé positivement. La partie libre électronique de l'atome est petite si on la compare à la masse principale. Elle est dans l'hydrogène dans la proportion de 1 à 700. La charge négative consiste en électrons surajoutés ou non équilibrés — un, deux, trois, etc., suivant l'équivalence chimique du corps, — tandis que la partie principale de l'atome consiste en groupes qui vont par paires, positifs et négatifs en proportions égales.

Dès que les électrons en excès sont séparés, le reste de l'atome ou ion agit comme un corps massif chargé d'électricité positive. Dans le vide l'étincelle d'induction sépare les parties constitutives d'un gaz raréfié ; les ions chargés d'électricité positive ayant comparativement une très grande densité, sont bientôt ralentis par les collisions, tandis que les électrons sont chassés du pôle négatif avec une vitesse énorme dépendant de la force électro-motrice initiale et de la pression du gaz à l'intérieur du tube, mais approchant, lorsque le vide est à peu près parfait, de la moitié de la vitesse de la lumière.

Après avoir quitté le pôle négatif, les électrons rencontrent une certaine résistance due pour une très petite part à des collisions physiques, mais principalement à leur réunion avec des ions positifs.

Depuis la découverte du radium et l'identification d'une des trois sortes d'émanations qu'il produit, avec le courant cathodique ou matière rayonnante du tube dans lequel on a fait le vide, le raisonnement et l'expérience ont marché de pair et la théorie électrique des deux fluides cède peu à peu le pas à la théorie du fluide unique originairement émise par Franklin. D'après la théorie des deux fluides, les électrons constituent l'électricité négative libre et le reste de l'atome chimique est chargé d'électricité positive, bien qu'on ne connaisse pas d'électron positif libre. Il me semble plus simple d'avoir recours à la théorie du fluide unique émise dès le principe par Franklin et de dire que l'électron est l'atome ou l'unité d'électricité. Fleming emploie le mot *co-électrons* pour désigner l'ion pesant et positif, après qu'il a été séparé de l'électron négatif. « Nous ne pouvons pas plus, dit-il, avoir quoi que ce soit qu'on puisse appeler électricité indépendamment des corpuscules, que nous ne pouvons avoir de vitesse initiale indépendamment de la matière en mouvement. » Un atome chimique qu'on dit chargé d'électricité négative est un atome qui a un excès d'électrons, — le nombre dépendant de l'équivalence, — tandis qu'un ion positif a une disette d'électrons. Les différences de charges électriques peuvent ainsi être assimilées au débit et au crédit d'un livre de compte, les électrons jouant le rôle de monnaie courante. C'est d'après cette théorie seulement que l'électron existe ; c'est l'atome d'électricité, et les mots *positif* et *négatif* signifiant *excès* ou *manque* d'électrons sont employés seulement comme des termes commodes mais appartenant à une nomenclature démodée.

La théorie des électrons s'accorde avec l'idée d'Ampère, d'après laquelle le magnétisme est dû à un courant d'électricité animé d'un mouvement de rotation autour de chaque atome de fer ; et elle l'explique d'une façon lumineuse ; en suivant ces vues très précises sur l'existence d'électrons libres, on arrive à la théorie électronique de la matière. On reconnaît que les électrons ont la seule propriété qui ait été regardée comme inséparable de la matière, — qu'il est même presque impossible de séparer de notre conception de la matière : — je veux dire l'inertie. Or J. J. Thomson, dans le mémoire remarquable qu'il publia en 1881, et dont j'ai déjà parlé, développait cette idée que l'inertie électrique (*self-induction*) est en réalité due à une charge en mouvement. L'électron apparaît donc seulement comme une masse apparente, en raison de ses propriétés électrodynamiques, et si nous considérons toutes les formes de la matière comme de simples amas d'électrons, l'inertie de la matière serait expliquée sans l'intervention d'aucune base matérielle. En vertu de cette théorie, l'électron serait le protyle de 1886, dont les différents groupements produisent la genèse des éléments.

J'ai encore à attirer votre attention sur une autre propriété du radium. J'ai montré que les électrons font émettre des lueurs phosphorescentes à un écran sensible de platino-cyanure de baryum, et que les ions positifs du radium rendent phosphorescent un écran de blende de zinc.

Si quelques grains imperceptibles de sel de radium tombent sur l'écran de sulfure de zinc, la surface en est immédiatement parsemée de petits points brillants d'une lumière verte. Dans une chambre noire, sous un microscope, chaque point lumineux montre un centre obscur entouré d'un halo de lumière diffuse. En dehors du halo, la surface obscure

de l'écran est sillonnée d'étincelles lumineuses. Il n'est pas deux étincelles qui se succèdent au même endroit, mais elles sont répandues sur toute la surface, paraissant et disparaissant instantanément, sans qu'on perçoive aucun mouvement de translation.

Si un morceau solide de sel de radium est placé à proximité de l'écran, et si l'on examine la surface de l'écran avec une simple loupe de poche, on y observe çà et là, quelques points lumineux, entourés d'étincelles. Si l'on rapproche le radium de l'écran, les scintillations deviennent plus nombreuses et plus brillantes, jusqu'à ce qu'en les rapprochant tout à fait, on produise des étincelles qui se succèdent avec une telle rapidité que la surface de l'écran présente l'aspect d'une mer lumineuse en furie. Quand les points scintillants sont en petit nombre, il n'y a pas de phosphorescence résiduelle visible, et les étincelles successives présentent l'aspect d'atomes d'une lumière intense semblables aux étoiles éparses sur un ciel noir.

Ce qui à l'œil nu semble une *voie lactée* uniforme, devient sous la loupe une multitude de points stellaires, répandant leur éclat sur toute la surface.

Le nitrate basique de *polonium*, l'actinium et le platine radio-actif produisent un effet analogue sur l'écran, mais les scintillations sont moins nombreuses. Dans le vide, les scintillations sont aussi brillantes que dans l'air, et étant dues à un mouvement inter-atomique, elles ne sont pas affectées par des extrêmes de basse température; dans l'hydrogène liquide, elles sont aussi brillantes qu'à la température ordinaire.

Un moyen commode de montrer ces scintillations est de fixer l'écran de blende à l'extrémité d'un tube de laiton, et de placer en face, à la distance d'à peu près un millimètre, un morceau de radium, tandis qu'à l'autre extrémité se trouve une loupe. Je propose d'appeler ce petit instrument *spinthariscope*, du mot grec σπινθαρίς, scintillation.

Il est difficile d'évaluer le nombre d'étincelles par seconde. Si l'on place le radium à la distance d'à peu près cinq centimètres de l'écran, les étincelles sont à peine visibles; il ne s'en produit pas plus d'une ou deux par seconde. A mesure que la distance du radium diminue, les étincelles deviennent plus fréquentes; jusqu'au moment où, à un ou deux centimètres, elles sont trop nombreuses pour qu'on puisse les compter, bien qu'il soit évident que leur nombre n'est pas d'une grandeur inimaginable.

Pratiquement, toute la phosphorescence de l'écran de blende, qu'elle soit due au radium ou au *polonium*, est causée par des émanations qui ne pénètrent pas le carton. Ce sont là les émanations qui causent les scintillations et la raison pour elles sont distinctes sur la blende et fa l'écran de platino-cyanure, est qu'avec le d voit les étincelles sur un fond lumineux ment phosphorescent qui rend l'œil moin d'apercevoir les scintillations.

Il est probable que, dans ces phénomène nous voyons en réalité, c'est le bombard l'écran par les ions positifs précipités p dium avec une vitesse analogue à celle d mière.

Chaque particule n'est rendue visible q perturbation latérale énorme produite par sur la surface sensible, exactement de l façon que chaque goutte d'eau tombant su face d'une eau tranquille n'est pas perçu que goutte d'eau, mais en raison de la lég boussure qu'elle cause au moment du c rides et des vagues qui s'élargissent en cerc

Si nous nous laissons aller à faire un usag fique de nos facultés imaginatives, et à l'hypothèse de la constitution électronique tière jusqu'à ce que je considère ses limites il se peut qu'en fait nous soyons témoi dissociation spontanée du radium, — et n mençons à mettre en doute la stabilité pe de la matière. L'atome chimique peut, en f une transformation catabolique; mais si l qu'en supposant qu'un million d'atomes s'é par seconde, le poids ne diminuerait guère milligramme en un siècle.

On ne doit jamais oublier que les théorie utiles qu'autant qu'elles permettent une nieuse corrélation des faits en un systèm nel. Dès qu'un fait refuse d'entrer dan tème et ne peut s'expliquer d'une façon t la théorie doit disparaître ou se modifier mettre le fait nouveau. Le XIXe siècle a deux théories sur les atomes : l'électricité Notre théorie d'aujourd'hui sur la constitut matière peut nous paraître satisfaisante; m sera-t-il à la fin du XXe siècle? N'apprenons- incessamment cette leçon que nos recherc qu'une valeur provisoire? Dans cent ans d'i terons-nous la résolution de l'univers m un essaim d'électrons en mouvement?

Cette propriété fatale de la dissociation nous apparaît comme universelle et agit fois que nous frottons un morceau de verr la soie; elle poursuit son travail dans la lu soleil comme dans la goutte d'eau, dans les la foudre et dans la flamme; elle règne au r cataractes et des mers déchaînées, et l l'étendue de l'expérience humaine soit l courte pour nous fournir une parallaxe

permette de calculer la date de l'extinction de la matière, la protyle, le *nuage informe* peut, une fois de plus, régner en maître, et l'aiguille de l'éternité aura achevé une de ses révolutions.

WILLIAM CROOKES (1).



630

AGRONOMIE

L'état actuel de l'électroculture.

L'électroculture semble désormais vouloir sortir du domaine des recherches et des tâtonnements pour entrer résolument dans la pratique courante. Inspirée sans doute par cette conviction, la « Società Agraria di Lombardia » vient d'ouvrir un concours pour le meilleur mémoire sur les applications de l'électricité à la végétation.

Les matériaux qu'on possède sur cette intéressante question, on le verra par le court exposé qui va suivre, sont nombreux. Les conclusions qu'on a tirées, sont, de vrai, contradictoires et les méthodes discutables, mais les résultats, à n'en pas douter, sont avantageux.

Heureuse est donc l'initiative de la Società Agraria, de réunir cette masse de matériaux dispersés et d'en constituer en quelque sorte « l'aide-mémoire de l'agriculteur électricien ».

Le traitement électrique commence dès avant l'ensemencement et se poursuit durant tout le cours de la vie de la plante. Il comprend donc deux parties : l'électrisation des graines et l'électroculture proprement dite. Cette dernière, à son tour, suivant le mode d'emploi de l'électricité, peut se diviser en électroculture par méthode indirecte et électroculture par méthode directe.

Nous entendons par « électroculture par méthode indirecte », celle où la plante vit sous une autre lumière que la lumière solaire, c'est-à-dire, sous la lumière de l'arc voltaïque, des lampes Cooper Hewitt, etc. ; en d'autres termes, celle où l'électricité n'intervient que comme agent indirect, savoir, comme facteur de lumière.

Nous donnons par contre l'appellation d'« électroculture par méthode directe » à celle où l'électricité électrise les plantes, l'air et le sol. Dans cette dernière méthode, la suite nous le montrera, tout genre de courant peut être utilisé : l'électricité atmosphérique, l'électricité dynamique, celle des machines statiques, voire les ondes hertziennes.

L'électrisation des graines a pour but d'exercer sur celles-ci des effets physiologiques favorables à leur germination et au développement ultérieur des plantes qui en naîtront. Des méthodes assez nombreuses ont été essayées dans ce but. La plus simple consiste à placer les graines sur une plaque de verre à laquelle est relié un conducteur venant d'une machine électrique. Un autre système place les graines dans un bocal recouvert inférieurement et extérieurement d'une feuille d'étain et fait aboutir au milieu d'elles une tige de cuivre communiquant avec une machine électrique. L'armature extérieure du bocal communique avec le sol. C'est, en somme, une bouteille de Leyde dont les graines forment l'armature intérieure.

On peut également mettre les graines dans un vase quelconque et faire pénétrer les deux électrodes d'une pile au milieu d'elles. On peut enfin placer les graines dans un tube dont les ouvertures sont fermées par des plaques de cuivre reliées à une source d'électricité.

Quel que soit le système employé, il est indispensable d'humecter les graines : elles deviennent ainsi plus conductrices de l'électricité et risquent moins d'atteindre un degré d'échauffement — dû à la résistance des graines — qui pourrait nuire au germe ou même le détruire. Cela fait, on électrise les graines d'heure en heure, pendant plusieurs jours, et on les sème immédiatement après. On a réussi de cette façon à faire germer des graines datant de vingt ans.

Le premier qui se soit occupé de cette question est le botaniste russe Spechniew. Il constata que le développement de la plante est plus rapide et plus vigoureux en opérant l'électrisation de la graine avec un courant d'induction, mais qu'avec un courant continu, la récolte était plus abondante. De toute façon, la germination se trouvait fortement activée. Voici quelques résultats comparatifs qu'il obtint :

	Graines non électrisées. Germination en :	Graines électrisées. Germination en :
Pois.	4 jours	2,5 jours
Haricots.	6 —	3 —
Seigle.	5 —	2 —
Tournesol	15 —	8,5 —

En 1894, M. Paulins fit des expériences plus complètes sur des haricots préparés de différentes manières :

	Germination.
1° Non électrisés, secs.	le même jour
2° Électrisés à sec.	normale
3° Non électrisés, humides.	2 jours plus tôt
4° Humides, électrisés 2 jours . . .	plus tard que 3°
5° — 3 jours . . .	les premiers
6° Humectés de purin 2 jours . . .	médiocre

Dans une expérience sur le sarrasin la troisième et la sixième catégorie levèrent d'abord.

Les expériences furent reprises trois ans plus tard par M. Asa S. Kermey dans le but de déterminer quel était l'effet du courant sur diverses espèces de graines et quelle espèce de courant était le plus favorable. M. Kermey se servit d'abord d'un appareil d'induction, une sorte de bobine de Ruhmkorff modifiée de façon à permettre de varier le nombre de spires du primaire et d'obtenir ainsi

(1) Traduit de *Science*.

des tensions variées. La source d'électricité était constitué par quatre éléments Leclanché en série donnant 4 à 5 volts et deux éléments Samson donnant 2,88 volts. Les graines furent placées dans des tubes tels que ceux décrits plus haut. Voici les résultats obtenus :

Germèrent en 24 heures. . . .	32,40 p. 100 des graines	
— 48 —	21,05 —	—
— 72 —	6,33 —	—

Dans une autre série d'expériences, le même savant fit usage de deux entonnoirs de verre de 0,17 centimètres de diamètre, remplis de sable humide et ensemencés de 12 graines.

L'ouverture inférieure était fermée par un petit disque de cuivre ; la supérieure, par une plaque de même métal percée de 12 trous. Les deux disques étaient reliés à un appareil d'induction. Les graines étaient de la sorte électrisées dans le sol même. L'emploi des entonnoirs permet de mieux observer la végétation de la racine. Lorsqu'il ne s'agit que d'étudier le développement de la tigelle, des pots de fleurs disposés de la même façon suffisent ou bien un baquet ayant deux faces opposées métalliques. Cette nouvelle série d'expériences a donné les résultats que voici :

Germèrent en 24 heures. . . .	17,65 p. 100 des graines	
— 48 —	11,47 —	—
— 72 —	2,38 —	—
— 96 —	2,38 —	—

De ces expériences, M. Asa S. Kermey a tiré les conclusions suivantes :

1° L'électrisation des graines exerce une influence considérable sur leur germination et le développement de la plantule.

2° L'application d'un courant électrique par courtes périodes accélère la germination de 30 p. 100 après vingt-quatre heures, de 20 p. 100 après quarante-huit heures et de 6 p. 100 après soixante-douze heures.

3° Le maximum de force électromotrice qui se peut employer est de 1 volt pour la germination et de 3 volts de courant induit pour l'accroissement de la tigelle et de la racine.

4° L'effet est surtout sensible durant les vingt-quatre premières heures.

5° L'effet sur le développement des tiges est de 13 p. 100 inférieur à celui exercé sur la croissance des racines.

Si les effets de l'électricité sur la germination des graines sont maintenant assez bien connus, il n'en va pas de même du mode d'action qui produit ces effets. De toute façon, le rôle de l'électricité est, d'après nous, probablement quadruple :

1° Elle active la vitalité du germe ; la germination de graines très vieilles en paraît la preuve.

2° Elle hâte la transformation chimique des albuminoïdes ; les matières hydrocarbonées (amidon et huiles) qui forment la réserve nutritive renfermée dans les cotylédons subiraient plus rapidement l'appropriati saire à leur assimilation par l'organisme de la

3° Elle s'accompagne d'un phénomène d'élec décomposerait l'eau soit des tissus, soit du milie tant, en oxygène et hydrogène. L'oxygène ains activerait la respiration du germe et de la plan

Dans le cas de courants d'induction, l'électrol rait aussi se produire par un effet semblable :

1. A celui des soupapes électrolytiques de W

2. A celui du convertisseur de Cooper Hewitt;

3. A ce qu'on constate lorsqu'on envoie d courants de fermeture et de rupture dans un grande résistance et qu'il n'y a qu'un seul extr qui traverse le circuit, celui dont la force électr est la plus élevée. Ce moyen a permis, le fait connu, de charger des accumulateurs avec le s d'une bobine d'induction.

4° Elle dégage par son passage à travers u tance (les graines) une chaleur qui est avanta développement du germe.

Quoi qu'il en soit du rôle de l'électricité, les e indiscutables : accroissement de la puissance tive, germination précoce, développement plu de la plante, augmentation du rendement, tel résultats que l'expérience a consacrés.

Les moyens de réaliser ces effets ne sont mall ment pas encore très pratiques. Le jour où no mieux informés sur la nature exacte du phéno inconvénient disparaîtra et l'agriculture y tro sérieux profit. Il peut, en effet, être utile de hât mination, soit pour recueillir des fruits plus p plus abondants, soit pour semer tardivement terrain précédemment occupé, une culture qui expédient, ne pourrait plus mûrir, et même pou par an, deux récoltes au lieu d'une.

L'électroculture est basée sur les effets f qu'exerce l'électricité sur la végétation, effets q duisent :

1° Par une surproduction parfois énorme ;

2° Par une récolte de qualité supérieure ;

3° Par une maturité plus précoce.

L'électroculture par influence indirecte, prati vent en Amérique, est basée, comme nous l'avo les effets de la lumière des lampes à arc sur la v En la pratiquant, on vise à faire vivre la pl activement la nuit que le jour et à lui faire sans interruption le carbone qu'elle puise da sphère.

Cette culture intensive a son point de dé des observations de physiologie végétale d anciennes. En 1861, Hervé Mangon reconnu lumière électrique, tout comme la lumière so termine la formation de la chlorophylle. Huit tard, en 1869, Prillieux constata que l'absorp décomposition de l'anhydride carbonique par l

se faisaient parfaitement sous la lumière de l'arc voltaïque. Ces observations furent confirmées, en 1880, en Angleterre, par M. C. Siemens qui remarqua, en outre, que les plantes souffraient et s'étiolaient sous les rayons directs des lampes à arc, mais que l'interposition d'une paroi de verre suffisamment épaisse faisait disparaître ce grave inconvénient. Des constatations analogues furent faites en 1881, par Schraier et en 1890-91, par L. Bailey, de l'Université de Cornel. Ce dernier trouva, de plus, que la lumière des lampes à arc occasionnait une fructification très précoce et que, renfermé dans un globe, l'arc voltaïque contribuait puissamment au développement des parties aériennes, les parties souterraines semblant, par contre, en souffrir. Enfin, d'après le même savant, l'arc voltaïque exercerait une influence curieuse sur la couleur de certaines fleurs et de certains fruits.

Parmi les dernières expériences, il faut citer celles faites en 1892, par M. G. Bonnier, qui s'est proposé d'étudier les modifications de structure dans les plantes ligneuses et les plantes herbacées soumises à la lumière électrique continue ou discontinue (douze heures sur vingt-quatre). Il a constaté, chez les végétaux ligneux soumis à un éclairage continu, des modifications de structure considérables dans les parties végétatives de la plante, c'est-à-dire dans les feuilles et les jeunes tiges. Les végétaux ainsi obligés d'assimiler et de transpirer jour et nuit, ont paru gênés par cette continuité de l'action lumineuse. La structure de leurs tissus est devenue plus simple. Chez les végétaux soumis à l'éclairage discontinu, la structure s'est, au contraire, rapprochée de la normale.

Les expériences sur les plantes herbacées ont donné des résultats plus marqués. Elles ont été effectuées par un éclairage continu de sept mois, l'arc étant naturellement sous verre pour éliminer les rayons ultra-violets qui manquent à la lumière solaire et sont nuisibles à la végétation. Les plantes ainsi traitées se sont distinguées par leur grand développement et leur verdissement intense; leur structure fut d'abord très différenciée. Après quelques mois, elles s'adaptèrent, mais présentèrent de remarquables modifications de structure dans leurs divers tissus qui, sans être moins riches en chlorophylle, furent moins différenciés.

Toutefois, ces expériences ont montré que certaines plantes dépérissent même sous la lumière solaire discontinue. D'autres, par contre, se développent avec exubérance sous la lumière continue sous verre. Elles sont remarquables par le verdissement intense du feuillage et la coloration foncée des fleurs. Les catégories qui se sont le mieux adaptées sont les plantes bulbeuses, les graminées issues de germination, les espèces arborescentes et les plantes submergées.

Terminons cette série d'observations par celles faites récemment par M. Couchet, sur les platanes des promenades de Genève. En décembre 1901, M. Couchet remarqua que dans tous les endroits où ces platanes recevaient la lumière des lampes électriques, la partie de leur feuillage exposée aux rayons lumineux restait parfaitement verte et se maintenait, alors que le reste de la couronne était complètement dénudé.

Jusqu'à présent, l'influence des radiations de la lumière électrique est encore, en dépit des expériences, très discutée ; la variabilité des résultats semble due aux conditions expérimentales. De toute façon, au point de vue agricole, le système revient à une suralimentation de la plante. En effet, nous venons de le voir, sous l'influence de l'arc électrique aussi bien que sous la lumière solaire, les plantes forment de la chlorophylle et à l'aide de cette chlorophylle, décomposent l'anhydride carbonique CO^2 en oxygène qu'elles rejettent dans l'air et en carbone qu'elles retiennent. Or le carbone qu'elles absorbent de cette façon leur sert de nourriture. Mettre la chlorophylle en demeure d'agir jour et nuit, revient donc à forcer la plante à assimiler sans interruption du carbone, à se suralimenter par conséquent. Avec quelques précautions, on y réussit.

L'électroculture par influence directe est fondée sur l'influence bienfaisante que l'électricité, soit artificiellement produite, soit naturellement contenue dans l'air, exerce sur la végétation. Dans ce système, la plante et la terre sont électrisées.

Cette influence bienfaisante de l'électricité est désormais un fait indéniable. Si on le contestait encore, je n'en voudrais pour preuves que les observations et expériences qui vont suivre :

On a, tout d'abord, remarqué que dans les régions polaires, notamment au Spitzberg, au nord de la Norwège et dans la Laponie finlandaise, les plantes de culture, lorsqu'elles échappent à l'influence désastreuse des gelées nocturnes, acquièrent un développement qui surpasse de loin celui des plantes du même genre dans les régions plus méridionales et sous des cieux plus cléments. Ainsi, il n'est pas rare qu'un hectolitre de seigle en rapporte dans ces froides régions quarante ; un hectolitre d'orge, vingt. Ces résultats s'obtiennent bien que les labours soient peu développés et les instruments rudimentaires. Au nord de la Laponie finlandaise, on n'employait, il y a une dizaine d'années, que des charrues et des herses de bois, sans la moindre pièce de fer. On a remarqué, d'autre part, qu'il existe en Finlande une variation périodique dans les résultats des récoltes et qu'elle coïncide avec les variations des taches solaires et des aurores boréales. Il faut donc reconnaître une influence considérable sur la végétation aux aurores boréales ou, plus exactement, aux courants électriques de l'atmosphère qui en sont cause.

Les expériences de MM. Grandeau et Leclercq viennent appuyer cette explication. Ces deux investigateurs entourèrent des plantes d'une cage de fil métallique dans le but d'empêcher l'action de l'électricité atmosphérique. Ils

constatèrent que, dans ces conditions, une influence très considérable s'exerçait sur la végétation. Des expériences comparatives faites par ces mêmes chercheurs ont accusé, lorsque l'électricité de l'air a libre accès auprès de la plante, un excédent de récolte de 50 p. 100 à 70 p. 100 pour les feuilles et les tiges, de 50 p. 100 à 60 p. 100 pour les graines et les fruits.

Voici, en dernier lieu, une expérience du physicien Selim Lemstroem, professeur à l'Université d'Helsingfors, montrant l'influence heureuse de l'électricité. M. Lemstroem dispose, dans trois compartiments séparés, des pots de fleurs dont la terre est identique et les ensemence chacun de graines absolument semblables. T les précautions sont, en outre, prises pour que les soient tous dans des conditions de chaleur, d'écla et d'humidité identiques. Au-dessus des pots du coı timent est suspendu un réseau de fils électrisés tivement ; dans le compartiment 2 est un réseau d électrisés négativement ; enfin, le 3e compartimen exempt d'influence électrique. L'expérience ainsi ré a produit un excédent de 10 p. 100 pour les comp ments électrisés (fig. 16).

La question de l'influence tranchée, il reste à (miner d'abord le moyen à la fois le plus économiq

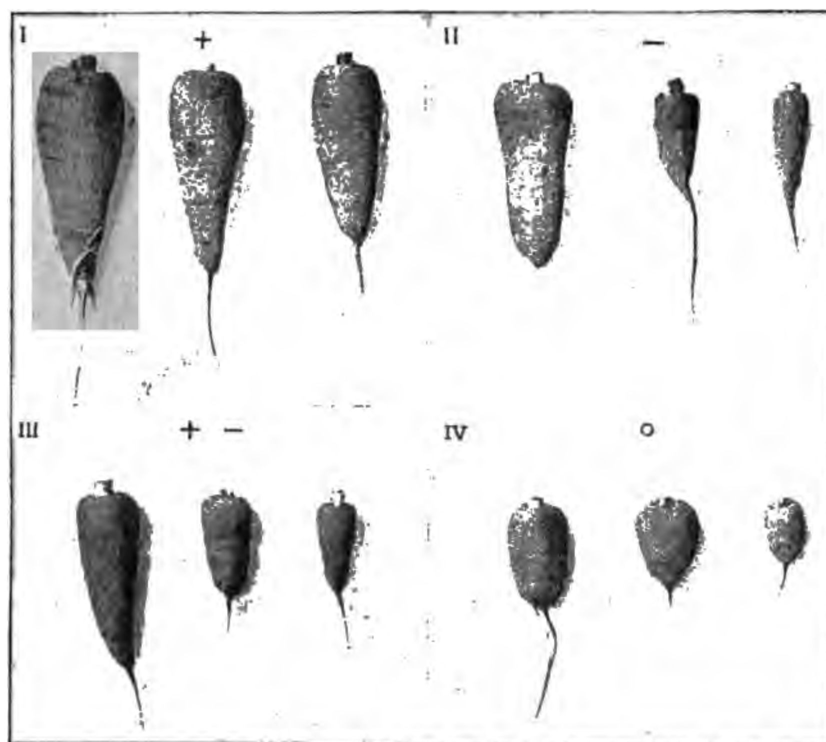


Fig. 16. — Carottes traitées à l'électricité.
I. Avec courant positif. — II. Avec courant négatif. — III. Avec courant tantôt positif tantôt négatif. — IV. Sans courant.

le plus efficace pour réaliser l'électroculture; ensuite, la nature exacte des effets que l'électricité produit sur la végétation.

L'électricité de l'air étant gratuite, c'est d'abord elle que les agronomes devaient songer à utiliser. Aussi est-ce par une tentative pour la capter que l'électroculture débute.

Le premier appareil inventé à cette fin, fut l'électro-végétomètre de M. Bertholon de Saint-Lazare. L'instrument se composait d'une perche surmontée d'un manchon de verre dans lequel était soudée à la gomme laque une tige de cuivre verticale terminée par un balai de fils de cuivre. Une chaîne reliait la tige à une autre tige, celle-ci horizontale, également isolée de la perche. Cette tige horizontale était divisée à son tour en parties glissant l'une sur l'autre, de sorte qu'elle s'a geait à volonté. Elle se terminait par deux balais m liques tournés vers le sol. Les résultats furent médio

Ce ne fut que bien longtemps après que le P Spechniew inventa un nouvel appareil destiné au m but. Il se composait de poteaux bien isolés unifo ment répartis dans le champ et surmontés de couro métalliques avec pointes de cuivre doré. Un résea conducteurs réunissait les poteaux. Le champ se tro donc surmonté d'un réseau chargé positivement.

M. Spechniew obtint ainsi des surproductions 28 p. 100 pour le seigle ; 56 p. 100 pour le blé ; 62 p pour l'avoine ; 55 p. 100 pour l'orge ; 25 p. 100 pou

pois; 11 p. 100 pour les pommes de terre; 34 p. 100 pour le lin.

Quelques années plus tard, M. Lagrange, professeur à l'école militaire de Bruxelles, fit des expériences beaucoup plus simples. Lagrange se contenta d'enfoncer, à 15 centimètres de profondeur, entre les plantes, de petits paratonnerres ne dépassant la surface du sol que de 50 centimètres. Ils étaient formés de fils de fer galvanisé pourvus de pointes. Les résultats furent très beaux. Nous y reviendrons en parlant de la seconde catégorie de méthodes.

Un autre appareil basé sur les mêmes principes, mais qui a fait un peu plus parler de lui, est le géomagnétifère du F. Paulins. Il se compose d'une perche pourvue d'une tige métallique terminée par un balai de cuivre, telle l'aigrette d'un paratonnerre. Des fils de fer partent ensuite de la tige et se ramifient dans le sol. Il ne faut que 4 géomagnétifères par hectare, ce qui représente une dépense de première installation de 200 francs. Le géo a, de plus, l'avantage de n'être pas délicat et de résister plusieurs années. On dit beaucoup de bien des résultats qu'il donne. Il ne supprime naturellement pas, comme aucun autre système, du reste, la nécessité d'amender le sol. Un champ de pommes de terre de 32 mètres carrés, à Merlieu, pourvu d'un géo, produisit 90 kilos contre 61 donnés par un autre sans géo. En 1894, on constata, en Norwège, un surcroît de 11,25 p. 100 en poids et 3 p. 100 en fécule. En 1891, des vignes à Écotay donnèrent des raisins très riches en sucre et en moût, dont la maturité fut avancée et régulière. L'année suivante, des expériences faites sur un champ d'épinards à Vals, accusèrent une surproduction de 24,400 kilos contre 19,700 kilos sur une surface de 5^{m2},40 et de 13,200 kilos contre 10,400 sur une autre de 2^{m2},2. Une culture de betteraves, à Orchies, donna une surproduction de 9 p. 100. Enfin, M. Pinot de Moirat a attesté que, depuis l'emploi du géo Paulins, les pommes de terre poussent trois semaines plus tôt et donnent des excédents de 50 p. 100. Le même excédent se produit pour les fèves et les pois. Les figues et les raisins ont parfaitement mûri malgré le climat froid de Clifton.

Le plus récent en date des appareils de cette catégorie est celui de M. J.-O. Narkewitsch-Yodko. Il consiste en une perche de 8^{m},50 à 10^{m},50 portant à son sommet des pointes de cuivre nickelé. Ces pointes sont reliées à leur base par un fil descendant dans le sol; là, ce fil rayonne dans toutes les directions et se termine par des plaques de zinc enterrées à quelques centimètres de profondeur. Il faut 10 à 15 de ces perches par hectare; ce qui fait un coût total de 40 francs. Les résultats n'ont pas été très favorables pour l'orge et la pomme de terre; pour les fruits, par contre, la production s'est parfois élevée de 312 à 525 kilos.

Les méthodes utilisant l'électricité dynamique sont peu nombreuses. Elles tirent profit du courant que produisent des plaques de zinc et de cuivre enterrées, en plus ou moins grand nombre, dans le champ et extérieurement reliées par des conducteurs isolés ou non. Expérimenté d'abord par M. Spechniew, ce système lui donna des résultats favorables. Lagrange le reprit plus tard, mais fit usage, pour les fils, d'isolateurs de porcelaine. Les résultats qu'il obtint furent cependant inférieurs à ceux donnés par le système de paratonnerres dont nous avons parlé précédemment. Lagrange avait divisé un terrain de sol et d'exposition identiques en trois parties. La première fut cultivée par le système dynamique; la seconde par le système ordinaire; la troisième par le système de l'électricité atmosphérique.

La récolte du troisième champ fut plus belle que celle des deux autres et mûrit quinze jours plus tôt. On retira du champ cultivé par la méthode ordinaire 80 kilos de pommes de terre; le troisième donna 163 kilos et le premier (méthode dynamique) 60 kilos. Mais dans ce dernier les feuilles et les fleurs furent plus précoces et plus développées. Le système semble donc surtout favorable pour les légumes à feuillage. La méthode dynamique fut encore reprise par Narkewitsch-Yodko, mais les conducteurs, au lieu d'être isolés, reposaient sur le sol. Le succès ne fut pas très considérable.

A notre connaissance, il n'y a que M. Selim Lemstroem qui ait fait des essais avec les machines statiques. Ses premières investigations dans cette partie remontent à 1885. Elles se sont poursuivies jusqu'à nos jours.

L'appareil employé se compose d'un réseau de fils conducteurs supporté par des poteaux avec isolateurs. Les fils sont distants de 1 mètre et munis tous les 50 centimètres d'une tige métallique dirigée vers le sol. Le réseau entier est parcouru par le courant positif d'une machine statique dont le négatif communique avec le sol. La machine fonctionne de sept à huit heures par jour.

Pour ses dernières expériences, M. Lemstroem s'est servi d'un courant fourni par une machine statique de son invention. Cette nouvelle machine, qui est à cylindres, l'emporte sur toutes les autres, d'abord, parce que, pour une même quantité de travail, elle fournit trois à quatre fois plus d'électricité; ensuite, parce qu'elle permet d'accélérer fortement la rotation et par là d'alimenter un réseau métallique d'une plus grande surface. De plus, elle est moins sensible à l'humidité que les anciennes machines et peut fonctionner deux ou trois mois sans beaucoup de nettoyage. Les cylindres qui entrent dans sa construction ont 30 centimètres de diamètre et 40 centimètres de longueur. Le petit cylindre intérieur est d'un diamètre moindre et d'une longueur légèrement inférieure à celle du grand. Dans les dernières expériences, la machine fonctionna habituellement quatre heures le matin (de sept à onze) et quatre heures l'après-midi, (de quatre à huit). L'uniformité complète n'a pourtant pu être réalisée, car durant les jours de grande hu-

midité, la machine ne fonctionna pas. Par contre, elle marcha plus longtemps lorsque le ciel était couvert et que le rayonnement solaire ne rendait pas l'emploi de l'électricité pernicieux à la végétation. Le réseau métallique relié à la machine était disposé autour des champs de la manière suivante : un fil de fer galvanisé de 1^{mm},5 placé sur des supports, faisait le tour des champs, sur ce fil étaient tendus d'autres fils de 0^{mm},5 à la distance de 1^{m},25 les uns des autres. Le gros fil était fixé à ses supports par des isolateurs d'ébonite bien protégés et spécialement inventés dans ce but par l'auteur des expériences.

En 1898, après cent soixante-quatre heures de traitement, un champ de tabac ainsi traité montra une différence de développement très considérable (fig. 17 et 18). Les excédents de récolte furent cette année de 39 p. 100 pour le tabac, de 8,7 p. 100 pour les carottes, de 11,3 p. 100 pour les betteraves, de 11,1 p. 100 pour les fèves.

Voici les excédents de 1899 : avoine, 28,7 p. 100 ; orge, 23 p. 100 ; carottes 37,5 p. 100 ; pommes de terre, 50 p. 100.

Les pois et les choux accusèrent des déficits respectivement de 7,5 p. 100 et 19 p. 100.

Les excédents de 1900 ont été plus élevés :

Orge, 26,4 p. 100 ; pois, 55,7 p. 100 ; pommes de terre, 17 p. 100 ; fraises, 88,7 p. 100 ; betteraves à sucre, 42,2 p. 100 ; carottes, 92,7 p. 100 ; fèves, 33,3 p. 110.

Les essais effectués sur les céréales, en 1899, ont montré que la germination était plus prompte ; que les plantes étaient plus vigoureuses et la récolte de meilleure qualité. L'excédent de grains de première qualité fut de 26,9 p. 100 pour le froment et de 32,1 p. 100 pour le seigle.



Fig. 17. — Champ de tabac de contrôle.



Fig. 18. — Champ de tabac traité à l'électricité.

De toutes les expériences qu'il a faites, M. Lemstroem croit pouvoir dégager les quelques propositions que voici :

a) La proportion dans laquelle les plantes se sont accrues peut s'estimer à 45 p. 100.

b) Cette proportion est en raison directe de la fertilité du sol.

c) Certaines plantes ne supportent le traitement électrique que si elles sont bien arrosées. Leur surproduction est alors très notable.

d) Le traitement électrique est nuisible pendant les fortes chaleurs solaires ; il doit alors être interrompu au milieu du jour.

Un autre moyen, à notre avis, très efficace et simplifiant singulièrement le procédé, serait la méthode que nous proposons ci-après :

Elle consiste à placer dans le champ un oscillateur avec antenne. Le courant est recueilli, par induction, au moyen de tiges métalliques, en fil de fer galvanisé, par exemple, et en même temps, par les plantes elles-mêmes qui font alors l'office d'antennes. On provoque, de la sorte, l'électrisation et des terres et des plantes. Ce moyen aurait sur les autres le grand avantage d'être simple, pratique et peu coûteux.

Les ondes électriques employées en télégraphie sans fil ne se bornent donc pas, on le voit, à transmettre au loin, sans conducteurs, notre pensée ; elles peuvent encore exercer sur les plantes, une influence heureuse et bienfaisante.

Les effets avantageux de l'électroculture sont désormais indéniables, mais quoique évident, le rôle de l'électricité n'est pas encore bien défini. Il est, de toute façon, complexe et peut, d'après nous, se résumer comme suit :

L'électricité électrolyse les sels contenus dans le sol, les décompose et en recompose d'autres plus assimilables par les plantes. D'autre part, elle active la vitalité et, comme telle, favorise les échanges gazeux entre les feuilles et l'atmosphère ; elle active la respiration, la fixation du carbone, la transpiration, la nutrition et la

multiplication des cellules ; enfin, elle agit sur l'ascension de la sève en activant l'osmose et en faisant monter les sucs dans les vaisseaux capillaires des tissus. Cette dernière particularité a été mise en évidence par une petite expérience de M. Lemstroem. Lorsqu'un tube capillaire, préalablement humecté à l'intérieur, plonge dans un baquet d'eau en communication électrique avec le sol et qu'une fine pointe métallique, reliée au négatif d'une machine à influence, est placée au-dessus du tube capillaire, on constate, dès que la machine fonctionne, qu'il se forme des gouttelettes d'eau dans la partie supérieure du tube. L'eau monte donc le long des parois du tube capillaire. Le même phénomène doit se produire dans les vaisseaux capillaires de la plante lorsqu'elle est soumise au courant électrique. Il se produit alors une augmentation de l'énergie qui fait circuler la sève. Bien entendu, ce n'est que le courant électrique négatif allant du sol vers les pointes du réseau qui exerce cette action. Le courant positif amène à la plante les divers éléments de l'atmosphère et les introduit dans les tissus pour y être assimilés. Il serait donc avantageux d'employer un courant alternatif. A ce point de vue, notre système sans fil et à ondes hertziennes nous semble convenir pleinement.

Tels sont, en quelques mots, les renseignements les plus certains que nous possédions à ce sujet. Mais il est probable que le rôle de l'électricité sur les plantes est bien plus considérable qu'on ne le soupçonne. De nouvelles méthodes d'investigation nous renseigneront quelque jour.

Comme on s'en rend compte par le peu que nous en avons dit, l'idée de l'électroculture est excellente et pleine d'avenir : les résultats le prouvent. Les moyens pratiques de la mettre en œuvre, nous voulons dire les moins coûteux et les plus profitables, voilà ce qui reste à étudier et à découvrir. La solution ne saurait tarder : l'agriculture y a un intérêt trop considérable. Il est à souhaiter que l'emploi de l'électricité dans l'agriculture y apporte les mêmes bienfaits que la fée électricité a apportés dans toutes les industries où elle a pénétré. Son entrée dans l'agriculture ne pourra qu'avoir un contre-coup heureux dans les autres industries qui, plus ou moins directement, sont ses alliées ou ses tributaires.

E. Guarini.

597.8

ZOOLOGIE

La grenouille en Égypte et dans la Bible.

Les images de grenouilles que nous a léguées la civilisation pharaonique, offrent tous les caractères de la *Rana viridis* ou grenouille verte. Cette espèce aux formes élégantes, fort répandue dans l'Afrique septentrionale, en Europe et en Asie, mesure environ vingt centimètres de l'extrémité des pattes postérieures au bout du museau. Elle a une tête triangulaire, aplatie, terminée en pointe obtuse. La partie supérieure de son corps est rugueuse et couverte d'une belle coloration vert émeraude mouchetée de brun ou de noir ; trois bandes d'un jaune d'or éclatant ornent son dos ; le ventre est lisse et d'un blanc jaunâtre.

Ce batracien habite indistinctement les eaux courantes ou tranquilles. On le rencontre sur les bords des fleuves, des étangs, dans les marécages où croissent les roseaux, les plantes naïades sur lesquelles il aime à s'exposer aux rayons du soleil. Sa nourriture se compose de petits mollusques, d'insectes, de larves, de vers.

Ses œufs, de forme sphérique et réunis entre eux, sont pondus par la femelle avant d'être vivifiés, leur fécondation n'ayant lieu qu'une fois sortis du corps de la mère. Ce phénomène et les métamorphoses de cette ranidée étaient fort bien connus des anciens, Ovide les décrit de la façon suivante : « Le limon recèle les germes d'où naît la verte grenouille, il l'engendre sans pieds, bientôt il lui donne des membres pour nager et ceux de derrière s'allongent plus que les autres, pour rendre les sauts de l'animal plus faciles » (1). Douée d'une vitalité extraordinaire, la grenouille peut rester de longs mois sans manger ; elle passe tout l'hiver en léthargie enfoncée dans la vase ou cachée dans les trous du rivage et ne se réveille qu'aux premiers jours du printemps (2). D'après Chérémon, les Égyptiens lui donnaient le sens de résurrection (3). Ils l'appelaient *haqet*, dénomination formée, vraisemblablement, par l'onomatopée de son cri *br-ekeke ;* elle évoquait l'idée de temps et servait à écrire le mot année.

Engendrée dans l'eau, élément primordial suivant la croyance égyptienne, objet de transformations multiples, reprenant sa vie normale après un long sommeil semblable à la mort, ces particularités expliquent parfaitement le rôle symbolique attribué à cet animal. Il était, paraît-il, flatteur de lui être comparé. « Ta face, dit une inscription, est comme celle d'une grenouille » (4) !

Si dans nos contrées une grenouille femelle peut engendrer de six cents à douze cents œufs, on comprendra que dans la vallée du Nil, où le climat est souverainement propice au développement de cet ovipare, sa multiplication atteigne parfois une importance inimaginable. La Bible nous a conservé le souvenir d'une invasion de ces batraciens qui, sous le règne de Ménephtah, fut pour les Égyptiens un véritable fléau ; c'est la deuxième plaie d'Égypte. « Aaron étendit sa main sur

(1) Ovide, *Métamorphoses*, liv. XV, vers 375 et suivants.

(2) Dumeril et Bibron, *Erpétologie générale*, t. VIII, p. 203-349.

(3) Fragment du *Livre de Chérémon* sur les hiéroglyphes, par S. Birch, dans la *Revue Archéologique* du 15 avril au 15 septembre 1851, p. 23.

(4) Brugsch, *Grammaire hiéroglyphique*, p. 105.

d'adorateurs de grenouilles, dit « qu'ils persévéraient dans ce sacrilège, croyant par cette coutume apaiser la colère de Dieu (1). » En 428, il est fait mention de *batrachites* dans une loi promulguée le 3 des calendes de juin, contre les hérétiques : « Que les Ariens,... les Valentiniens,... *les Batrachites*,... les Ophites,... ne puissent demeurer ou s'assembler en aucun lieu de l'empire romain (2). »

Au IVe et au Ve siècle, la grenouille avait, comme aux temps pharaoniques, conservé le sens de résurrection. Ainsi s'explique la présence de ce batracien sur des lampes coptes de cette période. La plupart d'entre elles portent même autour de l'animal l'inscription suivante : « ΕΓΏ ΕΙΜΙ ΑΝΑCΤΑCΙC », rappelant ces paroles de Jésus : « Je suis la résurrection et la vie (3). »

La grenouille est quelque peu mêlée à notre histoire nationale. Les Francs venus de Scythie, a-t-on raconté, portaient sur leur blason trois grenouilles de sinople que le roi Clovis remplaça par trois fleurs de lis, descendues du ciel, au moment de combattre Alaric assiégeant Conflans-sur-Oise. Dans leur haine contre nous, les Flamands ne cessèrent de répandre cette fable qui, peu à peu, prit l'importance d'une vérité historique. Robert Gaguin la mentionne, tout en déclarant qu'il ne la tient d'aucun auteur et n'en parle que par ouï-dire. A une certaine époque, elle était si bien accréditée, que la peinture, la sculpture, la tapisserie, etc., reproduisirent les trois grenouilles comme étant les armes de France. Au XVIe siècle, cette légende n'avait pas encore entièrement disparu car on en trouve un écho dans la *Franciade* :

« Son escusson déshonnoré de trois
Crapaux boufis, en changeant de peinture,
Prendra les Lis à la blanche teinture (4). »

La maladresse avec laquelle des peintres et des sculpteurs représentèrent les fleurs de lis semble avoir donné naissance à cette ridicule histoire, exploitée par les ennemis de notre pays ; telle est en tous cas l'opinion du plus grand nombre. « Ceux qui ne savaient que c'était que de ces belles fleurs, dit Jean de Tournes, les estimèrent être crapaux ou grenouilles. Ils s'imaginaient que le milieu était la tête, les deux côtés, les jambes de devant ; le milieu de la pointe la queue ; et les deux bouts d'en bas, les jambes de derrière. Moi-même m'y suis, autrefois mescompté à Nismes, où les fleurs de lis françaises étant élevées en bosse en une pierre dure qui fait le fron d'une maison : en étant un peu éloigné, je croyais fermement que ce fussent crapaux ou grenouilles ; mais m'en étant approché pour en être plus certain, j'apperçus clairement que c'étaient vraies fleurs de lis (1). »

Après cela, si les grenouilles n'ont point de queue, on ne saurait vraiment en imputer la faute à Jean de Tournes.

P. Hippolyte Boussac.

(1) *De Hæresibus*, cap. XI, *Ranarum cultores*.
(2) Code Justinien, liv. I, titre V.
(3) Évangile selon saint Jean, XI, 25.
(4) Œuvres de Ronsard, par Marty-Lavaux, *la Franciade*, liv. IV, p. 154.

(1) *Alliances généalogiques des rois et princes de Gaule*, par Claude Paradin : *Jean de Tournes aux lecteurs*.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. Tome VIII (1903) : I. *Recherches anatomiques sur les Camélidés*, par M. Lesbre. — II. *La Faune momifiée de l'ancienne Égypte*, par MM. Lortet et C. Gaillard, gr. in-4° avec pl. et fig. dans le texte.

Le premier de ces deux importants mémoires est une monographie anatomique du chameau à deux bosses, basée sur la dissection de trois sujets (mâle et femelles), que l'auteur, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, a eu la bonne fortune d'avoir entre les mains, et qu'il a pu comparer à deux dromadaires africains. La première partie, consacrée à la description des organes de ce curieux ruminant, se prête peu à l'analyse : il nous suffira de dire qu'anatomistes et zoologistes la consulteront avec fruit, car cette description n'avait encore été faite que d'une façon très incomplète. Ici, aucune partie n'est négligée, et d'excellentes figures, on grand nombre, faites sur la table même de dissection, éclairent admirablement le texte. On lira surtout avec intérêt tout ce qui se rattache à l'organisation du *pied*, si différent de celui des autres ruminants et si bien adapté pour marcher sur un terrain sablonneux : ainsi les boules adipeuses qui forment coussinets sous les surfaces palmaires et plantaires « sont souples, molles, pour ainsi dire semi-fluides et... conservent ces caractères après la mort ». Les articulations des deuxièmes phalanges avec les troisièmes présentent chacune un ligament élastique qui soulève l'ongle, qui est ainsi une griffe plutôt qu'un sabot, et possède une véritable rétractilité comme chez les félins. L'auteur a constaté la présence de *châtaignes*, dernier vestige des doigts atrophiés, comme chez les Solipèdes. Il n'a pas été tenté de considérer ces organes épidermiques et cornés comme des glandes analogues aux *glandes du pied* des Cervidés, opinion malheureuse que Rousseau avait déjà soutenue il y a près d'un demi-siècle et que l'on est surpris de voir rééditer de nos jours par un zoologiste anglais de quelque mérite. Ce sont là des particularités dont on ne saurait méconnaître l'importance au point de vue de la phylogénie des Ongulés, groupe dont la paléontologie nous a révélé la complexité et les origines divergentes.

Aussi l'auteur a-t-il cru devoir consacrer des chapitres spéciaux à l'examen de ces questions qui passionnent aujourd'hui les naturalistes. Ces chapitres (deuxième et troisième partie du mémoire), sont peut-être un peu

écourtés et traités comme des hors-d'œuvre ajoutés après coup. M. Lesbre enfonce une porte ouverte en nous apprenant que le dromadaire (*Camelus dromedarius*) est une espèce bien distincte du chameau à deux bosses (*Camelus bactrianus*), et que leurs mulets sont stériles. Linné avait déjà distingué nettement et dénommé les deux espèces, contrairement à l'opinion de Buffon qui professait, comme on sait, des idées très particulières sur ce qu'il nommait l'*espèce*. Dans le présent mémoire, M. Lesbre nous permettra de le dire, le zoologiste n'est pas à la hauteur de l'anatomiste. C'est ainsi qu'il ne parle pas du chameau sauvage (*Camelus bactrianus*), supposé éteint, mais retrouvé récemment, par le voyageur Przewalsky, dans le désert asiatique près du Lob Nor. Quant au dromadaire (*Camelus dromedarius*), la présence de ses débris fossiles dans le quaternaire d'Algérie met hors de doute son origine africaine, ce dont l'auteur ne semble pas bien persuadé. La partie paléontologique est aussi très incomplète, notamment en ce qui a rapport aux chameaux fossiles de l'Amérique du Nord, véritable patrie de ce type à l'époque tertiaire. Ces légères critiques n'ôtent rien, d'ailleurs, au mérite de l'œuvre magistrale de M. Lesbre, et les lacunes qu'il signale lui-même, en terminant, nous permettent de supposer qu'un mémoire complémentaire, basé sur de nouveaux matériaux, lui fournira l'occasion de remettre au point cette intéressante question de la phylogénie des Camélidés.

Le second mémoire, de MM. Lortet et Gaillard (sur la *Faune momifiée de l'ancienne Égypte*), est d'un très grand intérêt pour les zoologistes. Grâce à M. Maspero, directeur actuel du service des antiquités en Égypte, M. Lortet a eu entre les mains, depuis plus de vingt ans, un nombre considérable de momies se rapportant à tous les animaux que les Égyptiens avaient coutume d'embaumer. Les squelettes, généralement complets, ont pu être aussi bien montés que s'ils provenaient d'individus récemment tués : ces belles pièces iront au Caire et prendront place dans l'une des salles du nouveau Musée égyptien. On sait déjà que les espèces, qui toutes vivent encore en Égypte ou en Abyssinie, n'ont que peu ou point varié depuis les quelques milliers d'années qui nous séparent de l'époque où ces momies ont été embaumées, en si grand nombre que l'on en est surpris, et que certains industriels ont pu les utiliser en guise d'engrais. Cependant nos auteurs constatent que l'ibis sacré (*Ibis æthiopica* ou *Ibis religiosa* de Cuvier) des momies de Sakkara avait les tarses un peu plus longs que ses descendants actuels des bords du haut Nil. Ils supposent que cet oiseau, respecté à cette époque reculée et vivant jusque dans les villages et les villes, dans un état de semi-domesticité, se servait surtout de ses pattes et volait rarement : d'où le grand développement du membre postérieur. Aujourd'hui l'espèce ne se montre plus en Égypte, mais seulement au sud de Khartoum et de là dans toute l'Afrique jusqu'au Transvaal.

On sait que les momies de chiens et de chats sont nombreuses dans les hypogées égyptiens. Les chiens domestiques appartiennent à plusieurs variétés : 1° le chien paria ou chien errant, en tout semblable à celui que l'on trouve encore au Caire ; 2° un chien plus grand, plus semblable au chien errant de Constantinople : nos auteurs l'appellent *Chien égyptien* ; 3° un lévrier de forte taille, correspondant parfaitement à celui qui est figuré sur les monuments et qui a encore des représentants en Égypte.

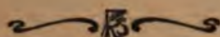
On constate des croisements entre ces trois races, dont les auteurs étudient avec soin le squelette et surtout le crâne, en donnant des figures qui seront précieuses pour les naturalistes qui s'occupent de l'origine de nos races domestiques. Le chacal (*Canis aureus*) se trouve aussi quelquefois parmi ces momies.

La question de l'origine du chat domestique est encore moins avancée que celle du chien. Aussi l'étude des momies que MM. Lortet et Gaillard ont eues entre les mains est-elle pour nous d'un haut intérêt. Ces momies se rapportent nettement à trois espèces ou variétés : 1° *Felis serval* représenté par des débris très incomplets ; 2° *Felis maniculata* (Rüppel), le chat sauvage ou *chat ganté* de la haute Égypte et 3° *Felis maniculata domestica*, la variété domestique, plus petite et plus basse sur jambes que son progéniteur sauvage, et qui doit être considérée comme la souche de nos chats domestiques d'Europe. On trouve d'ailleurs de nombreux intermédiaires entre la race sauvage et la race domestique qui vit encore dans l'Égypte actuelle. De nombreuses figures des parties osseuses permettent de suivre cette comparaison, qui est des plus instructives.

Reste à savoir jusqu'à quel point on doit distinguer de ce *Felis maniculata* de Nubie, les *Felis caligata* (Bruce) d'Algérie et *F. caffra* (Desmarest) du sud de l'Afrique, espèces souvent confondues, même par les auteurs les plus récents. MM. Lortet et Gaillard signalent, « d'après les voyageurs », et surtout d'après le naturaliste autrichien Fitzinger, le chat domestique du sud de l'Espagne comme très semblable au *Felis maniculata* et ils supposent que c'est par la péninsule ibérique que la variété domestique a pénétré en Europe. Ils paraissent ignorer qu'une espèce ou variété sauvage très voisine (*Felis caligata sarda*), signalée par Lataste dans sa Faune des vertébrés de Barbarie, vit encore en Sardaigne, et que la même espèce est signalée à l'état fossile dans le quaternaire de Gibraltar (*F. caffra fossilis* Lydekker), de la France méridionale (*F. ferus* Serres), et même de la Belgique (*F. catus magna* Schmerling). Une revision de toutes ces formes vivantes et fossiles serait d'un grand intérêt pour l'histoire, encore à faire, de l'origine du chat domestique.

Nos auteurs étudient successivement les autres mammifères (musaraignes, rats, bœufs, antilopes, gazelles, moutons, etc.), dont ils ont examiné des momies, puis les oiseaux, au nombre de plus de quarante espèces, les reptiles, les poissons et les mollusques qui se trouvent conservés dans les hypogées. Nous ne pouvons les suivre dans cette longue revue raisonnée qui représente un travail véritablement gigantesque et que les naturalistes consulteront avec le plus grand profit. Mais je ne puis me dispenser de signaler en terminant le chapitre relatif aux moutons et aux chèvres. D'après l'étude qu'en ont faite MM. Lortet et Gaillard, les prétendues antilopes fossiles de Pikermi décrites sous les noms d'*Antidorcas Ro-*

thii et *A. atropatenes*, seraient des moutons sauvages dont ils proposent de faire un genre à part sous le nom d'*Oioceros*. C'est là un appoint important pour l'histoire encore si obscure de nos races de moutons domestiques.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

10-17 AOUT 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Appell présente une note de *M. N. Saltykow* **sur les relations entre les intégrales complètes de S. Lie et de Lagrange.**

MÉTÉOROLOGIE. — *M. F.-A. Forel* annonce à l'Académie qu'il vient de constater, trois jours de suite, la réapparition de la couronne solaire qu'on a déjà vue en 1884, après l'éruption du Krakatoa, et qu'il a appelée **cercle de Bishop**. Ce phénomène lui paraît assez important par les conclusions qu'on doit en tirer ; il est assez urgent, dit-il, d'en faire confirmer l'observation et la nature, pour qu'il incite, sans plus tarder, les physiciens à en suivre l'apparition et le développement et à collaborer à l'étude de cette curieuse manifestation.

Le cercle de Bishop est une couronne circumsolaire, formée de deux parties : immédiatement autour du Soleil est un limbe d'argent bleuté, éclatant, avec un rayon de 10° environ ; il est bordé extérieurement par un cercle rouge cuivré, de quelque 20° de largeur ; le rayon moyen du cercle rouge ou, plus exactement, le rayon de la partie moyenne de ce cercle, est de 15° environ (la mesure que l'auteur en a faite en 1884 lui avait donné 12° à 15°, celle d'hier 18°). Le cercle cuivré se fond en dedans avec l'argent du limbe, en dehors avec le bleu du ciel ; mais les contours sont mal limités, l'extérieur spécialement, et cette décroissance donne à l'azur une teinte étrange, qui paraît surtout étonnante lorsque, comme hier, dit-il, des *alto-cumulus* blancs passent devant ce fond assombri et font contraste avec lui.

L'observation que M. Forel vient d'en faire reproduit absolument, dans tous ses détails, celle du phénomène de 1884 ; c'est le cercle de Bishop qui apparaît de nouveau dans le ciel de notre Europe centrale. L'auteur rappelle quelques points de sa première manifestation, il y a 19 ans de cela.

AÉRODYNAMIQUE. — *M. P. Charbonnier* adresse une nouvelle note **sur la théorie du champ acoustique et le frottement intérieur des gaz** qui, on le sait, est mis en évidence et mesuré par le mouvement que prend un plan solide S primitivement au repos, quand, dans son voisinage, une autre surface plane solide S_0 parallèle est animée d'un mouvement déterminé dans son plan. La théorie cinétique des gaz attribue cette transmission de mouvement à la pénétration de proche en proche dans le milieu de molécules gazeuses animées, au contact de la surface S_0, d'une certaine vitesse.

M. Charbonnier montre que la théorie du champ acoustique donne une explication beaucoup plus simple de ce phénomène.

— A propos de cette communication de l'auteur et de celle qui l'a précédée, *M. Sebert* fait remarquer que les travaux de M. Charbonnier sont de nature à appeler de nouveau l'attention sur les phénomènes sonores, encore peu connus, qui se produisent au passage, dans l'atmosphère, de mobiles animés de mouvements très rapides et sur les conséquences que la connaissance de ces phénomènes peut entraîner pour les théories acoustiques et pour l'aérodynamique en général.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. E. Mossé* adresse une note relative à **un système de voie automotrice**, permettant aux véhicules de circuler sans le secours de moteurs.

OPTIQUE. — *M. V. Legros* présente **un focimètre photogrammétique pour l'optique microscopique**, c'est-à-dire un instrument vérificateur de microscopes.

Cet instrument, combiné par l'auteur sur la demande et avec le concours du constructeur, M. Stiassnie qui l'a établi, est destiné à transporter, dans la pratique courante de l'atelier de construction et des centres d'études microscopiques, les résultats qui ont fait l'objet de sa communication du 29 janvier 1900.

PHYSIQUE. — *M. A. Bouzat* a montré antérieurement que les courbes de dissociation des systèmes sol. $\rightleftarrows$ sol. + gaz. et les courbes de sublimation (courbes sol. $\rightleftarrows$ gaz.) peuvent être rangées dans un même groupe et sont reliées par la loi suivante : le rapport des températures absolues correspondant à une même pression dans deux systèmes quelconques du groupe est constant quelle que soit la pression. Aujourd'hui il adresse une nouvelle note intitulée : **les courbes de pression qui comprennent une phase gazeuse.**

PHYSIQUE CHIMIQUE. — *M. E. Wickersheimer* fait connaître **les nouvelles lois de tonométrie** qu'on peut déduire des expériences de Raoult.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. Maurice François* expose brièvement la méthode qui lui a permis d'obtenir **un dosage précis de la pyridine en solution aqueuse**, à l'état de chloraurate.

CHIMIE MINÉRALE. — Tous les chimistes savent combien **la préparation des gaz purs** est longue et délicate, combien aussi elle est le plus souvent très difficile, parfois même impossible par suite des réactions ou de la forme même des appareils employés. *M. Henri Moissan* donne, dans une nouvelle note, la description d'un appareil très simple qui permet d'obtenir rapidement la plupart des gaz dans un grand état de pureté.

— Hermann ayant, par l'action de H^2S sur le chlorure uraneux au rouge, obtenu le sulfure amorphe US (U = 120) ; et de même Uhrlaub ayant pu préparer l'azoture U^3Az^2 en chauffant le chlorure uraneux dans un courant de $Az H^3$, *M. A. Colani* a pensé qu'on pouvait généraliser ces réactions et réaliser, au moyen de UCl^2, les combinaisons de l'uranium avec les métalloïdes des deuxième et troisième familles. Mais, au lieu du chlorure uraneux très avide d'eau et facilement volatil au rouge, il a employé le chlorure double UCl^2, Na Cl de M. Moissan, dont les avantages sont multiples : il est très maniable, peu hygroscopique et n'est guère plus volatil que Na Cl. On peut, de cette manière, opérer à des températures comprises entre la température de fusion du chlorure double et 1 000° environ, alors qu'avec UCl^2 on ne peut dépasser la température du ramollissement du verre, à cause de la grande volatilité du chlorure.

La note de M. Colani est intitulée : **quelques combinaisons binaires de l'uranium.**

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. L. Bouveault* et *G. Blanc* ont,

au moyen du sodium et de l'alcool absolu, soumis à la **réduction des éthers-sels d'acides à fonction complexe**, c'est-à-dire d'acides non saturés, d'acides-alcools, d'acides β-cétoniques et d'acides bibasiques.

— *M. J. Allain Le Canu* a étudié **l'action de la phénylhydrazine sur les bromures et les iodures alcooliques**, en opérant successivement avec le bromure d'éthyle, les iodures de méthyle, d'éthyle, de propyle normal, d'isopropyle, d'isobutyle et d'isoamyle, et en variant les proportions des réactifs et les quantités d'alcool.

Il a pu isoler ainsi quatre sortes de cristaux: des cristaux formés par des sels contenant *une, deux, trois* molécules de phénylhydrazine et dont l'acidité se titre facilement à la phtaléine du phénol, et des cristaux ne s'y titrant pas et contenant *deux groupes alcooliques* avec une molécule d'halogène et une molécule de phénylhydrazine.

— **Le ferment du salol contenu dans certains laits.** — MM. Miele et Willem ayant adressé, dans la séance du 13 juillet dernier, une note intitulée: «A propos d'une diastase lactique dédoublant le salol », *M. A. Desmoulière* fait remarquer que cette note présente, sur nombre de points, une grande similitude avec une communication qu'il a faite au mois de février dernier à la Société de Pharmacie de Paris. Il rappelle d'ailleurs qu'il a fait abstraction de l'existence d'un ferment et montré, par une série d'expériences relatées dans son travail, que la seule réaction des liqueurs expliquait les faits constatés. Il a même donné, dit-il, l'explication de certains faits qui avaient pu faire croire à l'existence d'un ferment, et signalé une cause d'erreur dans le procédé indiqué par MM. Nobécourt et Merklen, pour caractériser dans les laits ce ferment du salol, dont l'existence, après ses recherches, apparaissait comme bien hypothétique.

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *M. J. Laborde* a procédé à de nouvelles expériences relatives au **dosage de l'ammoniaque dans les vins** et a étudié son rôle dans la différenciation des mistelles d'avec les vins de liqueur. Il a constaté ainsi que, d'une manière générale, l'ammoniaque contenue naturellement dans le moût de raisin est utilisée avec avidité par les levures, comme l'avait déjà montré M. Duclaux, mais qu'il peut en rester, dans le vin, des quantités plus ou moins grandes, en relation avec la nature du moût, sa richesse ammoniacale, la variété de levure, les conditions physiques et chimiques de la fermentation, et avec l'influence qu'exercent, sur le milieu fermentescible et sur la levure, les ferments de maladie qui peuvent se développer en même temps qu'elle.

Ces conclusions, vraies pour des liquides complètement fermentés, le sont aussi, dit-il, pour des moûts incomplètement fermentés, tels que ceux qui servent à la fabrication des vins de liqueur. Ces derniers, même produits par des fermentations tout à fait exemptes de microbes, peuvent donc contenir des quantités d'azote ammoniacal très supérieures à la limite de 10 milligrammes par litre, admise par MM. Gautier et Halphen, et l'auteur a rencontré, notamment, bien des vins de Sauternes, qui sont des vins de liqueur par excellence, contenant de 16 milligrammes à 25 milligrammes d'*azote ammoniacal* par litre.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *M. H. Labbé* fait connaître une méthode pour étudier la nature de la **réaction alcaline du sang** et apprécier ladite réaction.

Cette méthode, dont la simplicité permet l'utilisation clinique, pourra, dit-il, fournir des résultats du plus haut intérêt dans l'étude de diverses maladies. Dès à présent, elle montre que les variations pathologiques observées dans l'alcalinité totale semblent provenir surtout des variations de l'alcalinité basique.

M. Labbé ajoute que cette conclusion provisoire est conforme aux théories qui tendent à accorder, dans divers processus pathologiques et surtout l'urémie, une grande part dans la production des phénomènes d'autointoxication, aux ptomaïnes, leucomaïnes ou toxines circulant dans le sérum sanguin.

— Sous le titre de **phénols libres et sulfoconjugués**, *M. L. Monfet* adresse une note dans laquelle il fait connaître une méthode nouvelle de dosage et étudie la question de savoir si le soufre dit *neutre* existe dans l'urine.

Les phénols produits dans l'intestin se divisent, dit-il, en deux groupes : l'indol et le scatol, qui proviennent des albuminoïdes; le phénol et le crésol, des hydrocarbonés. Ils sont en partie neutralisés par la sulfoconjugaison. L'agent de la sulfoconjugaison est l'acide sulfureux, qui provient, pour la plus forte part, de la transformation de la taurine en sulfites dans l'intestin, et de celle du soufre des aliments en sulfures et en sulfites. Les dérivés sulfoconjugués sont des sulfites doubles d'indol, de scatol et de potassium; de phénol, de crésol et de potassium, que l'on retrouve dans l'urine à l'état de sulfates doubles d'indol, etc.

Dans l'ictère, la sulfoconjugaison a lieu tout de même, et cela aux dépens du soufre des aliments azotés. Par contre, si de l'alimentation on retranche ces derniers, la sulfoconjugaison se fait encore, et cette fois grâce à la taurine.

Les dérivés sulfo se divisent en deux groupes : groupe indol-scatol et groupe phénol-crésol; le premier, facilement décomposable par les acides minéraux et même par l'acide oxalique.

Quant au groupe phénol, l'auteur se demandant si, comme on le croit généralement, il est décomposé par les acides forts, répond que cette question sera résolue bientôt, en établissant s'il y a identité absolue entre le phénosulfate de potasse de l'urine et le phénosulfate synthétique. D'ores et déjà il peut affirmer que ce dernier est indécomposable par les acides minéraux les plus énergiques, quelle que soit la durée de l'ébullition; et qu'il ne l'est que par l'action combinée d'un acide et d'un oxydant : par l'acide chlorhydrique et le chlorate de potasse, ou par l'acide nitrique nitreux, par exemple. Cette question d'identité résolue par l'affirmative, ce serait donc le soufre du groupe phénolsulfo qui, jusqu'à ce jour, aurait passé pour soufre neutre de l'urine.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — On sait que plusieurs savants ont signalé, en certains points de l'ectoderme de différentes espèces d'Hydroïdes, des cellules glandulaires granuleuses et que Jickeli, chez l'*Obelia plicata* et le *Plumularia halécioïdes*, leur attribue un rôle dans la production du périsarque. Il s'appuie sur cette observation, entachée d'erreur, que ces cellules n'existent qu'à l'extrémité même des branches, où le périsarque est très mince, et disparaissent lorsque l'épaisseur du périsarque augmente. Depuis lors, *M. A. Billard* a repris l'étude de ces cellules chez différentes espèces (*Campanularia angulata, C. flexuosa, Obelia dichotoma, O. longissima, O. geniculata, Sertularia pumila, Plumularia echinulata*), où l'on peut très facilement les observer à l'état vivant à cause de leurs contours nets et de la réfringence de leurs granulations.

La note qu'il présente à ce sujet est intitulée: **de l'excrétion chez les Hydroïdes.**

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *MM. J. Bordet* et *O. Gengou*

adressent une note **sur les sensibilisatrices du bacille tuberculeux.** L'un d'eux a montré, en 1900, que si l'on met en contact des cellules (globules rouges) ou des microbes avec l'immunsérum approprié (lequel contient, on le sait, une sensibilisatrice spécifique), ces éléments deviennent capables d'absorber énergiquement la matière globulicide ou microbicide du sérum (alexine). S'appuyant sur cette donnée, MM. Bordet et Gengou ont décrit une méthode qui permet de déceler, dans les sérums, l'existence d'une sensibilisatrice. Ainsi, si l'on prépare un mélange, en proportions convenables, de bacilles typhiques, de sérum frais d'homme ou d'animal neuf, et de sérum, préalablement chauffé à 55°, de convalescents de fièvre typhoïde, on constate que l'alexine du sérum neuf est absorbée par les bacilles. En effet, des globules rouges bien sensibilisés, introduits au bout de quelque temps dans le mélange, n'y subissent pas l'hémolyse. En conséquence, le sérum des convalescents possède une sensibilisatrice, conférant au bacille typhique le pouvoir de fixer l'alexine. MM. Bordet et Gengou ont recherché, en employant cette méthode, si le cobaye peut élaborer une sensibilisatrice active à l'égard du bacille tuberculeux.

GÉOLOGIE. — Il ressort d'un nouveau travail de *M. André Tournouër*, intitulé : **coupes des terrains tertiaires de la Patagonie**, que les couches marines du patagonien sont du miocène ou de l'oligocène supérieur et que, par suite, les couches à Pyrotherium du Deseado et les couches à Notostylops de Casamayor, qui sont au-dessous, sont oligocènes ou éocènes ; enfin que celles du santacruzien, qui sont certainement au-dessus, ne peuvent être plus anciennes que le miocène. Cette constatation, dit l'auteur, est d'une importance considérable, car les fossiles du santacruzien sont à un stade d'évolution absolument différent de celui des animaux miocènes de l'hémisphère boréal. C'est, ajoute-t-il, la première fois qu'on trouve une pareille inégalité dans l'état de développement d'animaux du même âge.

— *M. D.-E. Pachundaki* présente une note **sur la constitution géologique des environs de Mirsa Matrouh, dans la Marmarique**, c'est-à-dire près de la frontière de la Cyrénaïque, à 260 kilomètres environ d'Alexandrie. D'après cette étude, la région de Mirsa Matrouh serait composée par des formations identiques à la région alexandrine qui seraient venues buter contre le horst miocène du plateau ; le pliocène y semble mal représenté ; mais peut-être un jour pourra-t-on signaler la présence de formations d'eau douce appartenant à cet étage, car l'auteur a trouvé dans les éboulis, au pied du plateau, *Helix quadridentata* Blanckenhorn, qui est bien caractéristique des formations similaires au sud du Mariout.

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce à l'Académie la mort subite de *M. Munier-Chalmas*, membre de la section de géologie, décédé à Aix-les-Bains le 8 août 1903. Dernier élu de l'Académie, il avait été nommé le 25 mai dernier. M. le Président rappelle les nombreux travaux de géologie et de paléontologie du défunt.

— D'autre part, *M. J. Janssen* appelle l'attention sur la mort de *M. Prosper Henry*, tué dans un accident de montagne pendant une excursion en Suisse. M. Janssen rappelle que l'astronomie doit à MM. Henry de nombreuses découvertes de petites planètes et d'intéressantes observations, l'initiative de la carte topographique du Ciel, dont ils ont, avec l'aide de l'Observatoire de Paris, exécuté d'importantes parties.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Télégraphie sans fil comme avertisseur d'incendie. — Une nouvelle application de la télégraphie sans fil a été trouvée récemment par *M. E. Guarini*, dans le but de signaler instantanément et automatiquement aux postes de pompiers les incendies du voisinage, et d'une façon générale de dépister immédiatement toute élevation de température excessive ou dangereuse dans les constructions pourvues à cet effet d'un transmetteur automatique. L'appareil, nous dit *Electrical Review*, consiste essentiellement en un thermomètre à mercure, dans la cuvette et le tube duquel on introduit des électrodes de platine, celle du tube correspondant avec la température dangereuse. Les électrodes sont en communication avec les instruments ordinaires de la télégraphie sans fil, avec cette exception que le transmetteur, qui consiste en une roue dentée spéciale, indique automatiquement la rue et le numéro de l'immeuble en danger. Dans les conditions normales, la colonne de mercure n'atteint pas l'électrode du tube, et le circuit est ouvert. Qu'une élévation de température dangereuse vienne à se produire, le mercure s'élève dans le tube, atteint l'électrode, et le circuit est fermé ; le transmetteur agit alors et signale la rue et le numéro au poste de pompiers pourvu d'un récepteur. Le mercure agit donc pour fermer le circuit. Il est évident qu'un grand nombre d'électrodes peuvent être employées avec un seul transmetteur, ou n'importe quelle autre forme d'indicateur de température pourrait servir.

Le radium et l'énergie solaire. — L'énergie calorique du soleil ne serait-elle pas due à la présence du radium dans cet astre? C'est ce que se demande *M. W. E. Wilson*, dans une note communiquée à *Nature*. En s'appuyant sur les observations de *M. Curie*, d'après lesquelles un gramme de radium donne 100 calories par heure, et sur celles de *Langley* d'après lesquelles le soleil émettrait 828 millions de calories par mètre cube et par heure, il est facile de calculer qu'il suffirait que le soleil contînt 3gr,6 de radium par mètre cube pour fournir cette énergie calorique. Ce chiffre pourrait même être abaissé si le radium était capable d'un rayonnement beaucoup plus énergique à la température solaire. Cette supposition, d'après *Electrical Review*, serait d'ailleurs confirmée par le fait que l'hélium qui se trouve en abondance dans le soleil se trouve aussi dans l'uranium, le thorium et autres substances radio-actives. L'hélium, lui-même, pourrait bien n'être que le produit de la désintégration atomique du radium ; les atomes du radium et du thorium se brisent en effet continuellement en particules plus petites, et il n'y aurait rien d'étonnant à ce que ce phénomène produisît à la longue quelque nouvel élément en quantité suffisante pour être découvert à l'aide de l'analyse chimique. D'ailleurs l'analyse spectrale semble bien confirmer cette théorie. *Sir William Huggins* et *Lady Huggins*, dans une communication à la Royal Society, établissent qu'un sel de radium donne dans le spectre huit raies dont quatre et peut-être cinq se confondent avec celles du spectre de l'hélium. Ces observations ont été confirmées par des expériences de *Sir William Ramsay*. L'hélium serait donc un produit du radium et sa présence dans l'atmosphère solaire y indi-

querait la présence du radium. Et il ne serait pas impossible, étant données les énergiques propriétés radio-actives du radium, qu'il fût la source de la chaleur solaire.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

La marche des orages. — *M. Popoff*, dans ses remarquables expériences de 1894 et 1895, où fut employé la première fois un récepteur complet et pratique, à base de cohéreur, pour déceler la foudre; puis *M. Lancetta*, l'inventeur de l'électrographe, ne sont pas les seuls à avoir songé à l'emploi des limailles électriques et de leur propriété dans le but d'enregistrer la marche des orages et les perturbations électriques de l'atmosphère. Les intéressants travaux effectués par *M. Thomas Tommasina* professeur à l'Université de Genève, au moyen de son électro-radiophone, n'ont pas moins de mérite. A côté de ces auteurs, nous devons citer *M. B. E. Boggio-Lera*, professeur à l'Institut technique de Catane, en Sicile, dont les travaux ont pour objet la même matière.

En 1890, M. Boggio-Lera (*Elettricita*, Milan, *Atti dell' Acc. Gioenia di Sc. Nat. di Catana*, vol. XIII, série 4, 20 janvier 1900), au moyen d'une série de relais de sensibilités variées agissant en nombre progressif, suivant la conductibilité du cohéreur, réussit à faire tracer par son appareil des petits traits plus ou moins longs, selon le degré d'intensité des décharges atmosphériques lointaines ou le degré d'éloignement de ces mêmes décharges.

M. Boggio-Lera a, depuis, abandonné ce dispositif trop compliqué pour un autre très simple et plus parfait. Celui-ci diffère du précédent en ce qu'il n'enregistre pas les décharges atmosphériques, mais se borne à les signaler par une sonnerie.

Cet appareil a été adopté par différents observatoires et stations paragrêles.

L'appareil est constitué par un collecteur d'électricité atmosphérique ou d'ondes électromagnétiques produites par la foudre. Ce collecteur aboutit à la terre à travers un parafoudre à pointe et à condensateur à lamelles de mica; il passe par un cohéreur spécial, d'une durée et d'une constance très grandes, puis par un relais solidement construit, quoique suffisamment sensible; enfin par une sonnerie électrique. Le tout est monté sur une planchette pourvue d'un niveau à bulle d'air et de vis de réglage. La même planchette porte trois couples de bornes destinées à mettre l'appareil en communication avec les piles, la terre et l'antenne réceptrice.

Les armatures du parafoudre et les deux extrémités du cohéreur aboutissent aux deux premières bornes. Ces bornes servent en même temps à mettre l'appareil en communication, d'une part avec l'antenne, d'autre part avec la terre. Le cohéreur est en série avec la bobine du relais et avec un élément Leclanché, relié lui-même à l'appareil grâce au deuxième couple de bornes. La sonnerie est en communication avec une batterie de trois éléments Poggendorf ou Radiguet, grâce au troisième couple de bornes. L'armature du relais forme un intermédiaire et ferme le circuit.

Les connexions une fois établies et le relais réglé au moyen d'une vis spéciale, l'appareil est prêt à fonctionner. Il ne nécessite plus, dès lors, de surveillance que pour l'entretien des piles.

Le fonctionnement de l'appareil est aisé à comprendre. Si les ondes électriques, émanées d'une décharge atmosphérique, viennent à frapper l'antenne, le cohé-
reur est impressionné, le courant de l'élément Lecl
circule, l'armature du relais est déclenchée, et l
nerie, grâce aux trois piles, entre en branle. Le m
de la sonnerie, dans son mouvement de va-et-
frappe le timbre et décohère le tube à limailles. L
reil revient alors à l'état de repos. Pour chaque dé
électrique et suivant sa durée, le marteau frappe
plusieurs coups.

Tant que l'orage est à grande distance, ce ne so
les ondes émanées des décharges les plus puissant
atteignant l'appareil, ont une intensité suffisant
impressionner le cohéreur. Les sonneries ne se
donc entendre qu'à de longs intervalles. Mais, à r
que l'orage approche ou croît d'intensité, que son
sur le lieu où se trouve l'appareil devient plus pro
les sonneries se multiplient, parce que les oscil
électriques, capables d'impressionner le cohéreu
viennent plus nombreuses et plus fréquentes.

Lorsque l'orage est très proche ou arrive sur les
la sonnerie fonctionne presque sans interruption

En somme, d'après M. Boggio-Lera, des sonner
lativement espacées « indiquent orage en vue »,
équivaut à « probabilité d'un orage dans qu
heures ». Progressivement plus fréquentes, elles
fient « l'orage croît d'intensité ou bien s'approche
probabilité de l'orage est plus grande. Le retar
gressif des signaux après une accélération peut
duire par « l'orage s'éloigne » ou bien « diminu
tensité ». Il n'arrivera probablement pas sur les
le danger, à tout le moins, a disparu pour qu
heures; peut-être y aura-t-il de la pluie ou du c
ment de temps.

La distance à laquelle les appareils signalent
tence d'un orage dépend de la hauteur de l'anten
sa surface, de la hauteur à laquelle elle est pla
la puissance de la décharge atmosphérique, de
tance à laquelle elle se produit, ainsi que de la h
où elle a lieu. M. Boggio-Lera déclare qu'avec u
tenne de 6 mètres, placée en un point suffisa
élevé pour qu'on y puisse découvrir une grande
de l'horizon, cette distance est de 100 kilomètre
même jusqu'à recevoir, avec son appareil, l'ind
d'orages sévissant à plusieurs centaines, voire à 1
lomètres, c'est-à-dire à Turin, à Milan, à Foggia, à
en Sardaigne, en Algérie, en Grèce.

Pour obtenir ces renseignements, notre invent
prend d'une façon très simple. Il compare l'état
phérique dans les environs de Catane, les indicati
ses appareils, puis celles des différents observ
météorologiques de l'Italie. Voici deux exemples
jour, à telle heure, l'appareil a enregistré des déc
à longs intervalles, donc peu intenses ou lointai
ne s'est produit aucun trouble atmosphérique da
environs de Catane. Les observatoires météorolo
italiens n'indiquent aucune décharge. M. Boggio-L
conclut que l'orage s'est produit ailleurs qu'en Ital
exemple en Grèce ou en Algérie. 2° A tel jour et
heure, l'appareil a enregistré des décharges qui n
nent pas des environs de Catane; l'Observatoire de
annonce que le même jour, à la même heure, un
s'est produit à Rome. M. Boggio-Lera en conclut
l'orage de Rome qui a été signalé par les appareil

**L'étude de la forme et de la structure de l'éclair
photographie.** — *M. W. Prinz* vient de communi
l'Académie de Belgique une étude critique faite
pos des nombreuses notes qui ont paru récemmen

la presse scientifique sur les photographies d'éclairs, étude critique à laquelle il a joint des observations personnelles sur ce sujet.

Les résultats auxquels l'ensemble de cette étude ont conduit M. Prinz, se résument succinctement comme suit :

L'éclair constitue un sillon de lumière, sinueux, spiralé ou bouclé accompagné de nombreuses ramifications. D'autres fois, les dérivations sont rares, absentes même, et l'éclair est simple, notamment lorsqu'il est horizontal. Les violentes décharges verticales sont rectilignes et simples, dans certains cas.

Les formes dites « en chapelet » et « rayonnante » restent à établir définitivement par la photographie.

L'étincelle atmosphérique peut être instantanée, dans le sens habituel du mot. Le plus souvent, elle est composée d'une série de décharges instantanées, qui se succèdent à intervalles irréguliers de fraction appréciable de seconde. Elles sont rarement plus nombreuses que six ou sept, et comme elles suivent presque toujours le même chemin, à des intervalles voisins de 0s,1 ou moins, l'ensemble d'un éclair dure souvent une demi-seconde ou davantage. Ces décharges partielles perdent de leur intensité en se succédant. Ordinairement, la première, qui est aussi la plus intense, possède seule des ramifications; elle montre une durée parfois suffisante pour amener une bavure, si l'on déplace l'appareil. Ceci n'implique pourtant pas la continuité. Les exceptions à ce qui vient d'être dit ne permettent pas d'établir des lois fixes.

Les dérivations sont, en thèse générale, de bien moindre durée que les décharges partielles principales; leur instantanéité conduit à penser à la projection de globules lumineux circulant à la surface des nuages.

Elles peuvent rentrer dans la décharge principale, même après s'en être considérablement écarté.

Par suite d'imperfections dans le mode opératoire photographique, les dérivations font défaut sur bien des plaques ou sur les tirages positifs.

Certaines décharges latérales, quoiqu'en relation évidente avec l'éclair principal, n'y aboutissent pas d'une façon visible; elles se rattachent vraisemblablement aux éclairs multiples.

Ceux-ci jaillissent simultanément, ou dans un très court espace de temps, d'une même région nuageuse. Chacun de ces éclairs est alors instantané. Il s'agit peut-être d'un mode particulier de décharges successives, rapprochées, qui, au lieu de suivre le même chemin, comme dans les éclairs ordinaires, s'écoulent par des routes indépendantes.

Les photographies confirment les mesures visuelles, attribuant des dizaines de kilomètres de longueur aux éclairs.

Tout ce qui a été dit de la structure intime de la veine incandescente, de sa striation, de son aspect rubané, de sa largeur, repose sur l'interprétation d'images faussées par des défectuosités dans les opérations photographiques. Il en est de même des éclairs à axe noir, des dérivations noires, etc.

On peut espérer des renseignements réels, à ce sujet, par les photographies d'éclairs très proches, prises à grande échelle, présentant des détails aux extrémités d'origine et de terminaison du sillon lumineux.

Ces restrictions montrent que l'on a atteint la limite de ce que les méthodes habituelles pouvaient donner, sans arriver à fixer complètement le mode de la décharge atmosphérique.

Cependant, jusqu'ici, toutes les apparences sont en faveur de son assimilation complète à l'étincelle et aux décharges secondaires, de même sens, des condensateurs. Dans tous les cas où la foudre pointait vers le sol, il a été reconnu que l'éclair partait du nuage vers la terre, jamais inversement.

Les recherches de M. Prinz n'ont rien montré de conciliable avec la décharge oscillante.

Pour arriver à se rapprocher de la solution du problème, il est indispensable de varier les méthodes d'investigation. La photographie pure et simple des éclairs, continuée avec des instruments lumineux, et en évitant de surcharger les plaques, donnera sans doute encore l'une ou l'autre indication utile; mais il faut surtout attendre un progrès de l'emploi des instruments chronophotographiques à grande échelle, permettant de dissocier plus complètement le fugace phénomène.

Les objectifs à large ouverture et à long foyer, employés en astrophotographie, sont tout indiqués pour cet usage; les téléobjectifs seraient aussi à essayer.

L'utilisation de la stéréoscopie, déjà réclamée de divers côtés, offrirait maints avantages précieux, à condition d'espacer suffisamment les appareils, afin de produire un relief sensible. Si l'on disposait d'images de différentes grandeurs, il serait toujours possible de les ramener ultérieurement à la même échelle, comme M. Prinz l'a fait pour les photographies lunaires.

Enfin, le spectographe, qui vient de fournir un premier résultat à *M.-W. H. Pickering*, mérite d'être mentionné parmi les instruments dont on peut espérer quelques éclaircissements importants.

Conférence internationale de sismologie. — La deuxième Conférence sismologique s'est tenue à Strasbourg, du 24 au 28 juillet.

L'objet principal de la Conférence était la constitution d'une Association internationale d'États, analogue à l'Association géodésique internationale, et, comme celle-ci, dirigée par une Commission permanente et un Bureau central.

Après avoir adopté les statuts de l'Association et réglé les questions d'ordre administratif se rapportant à ce nouvel organisme, la Conférence a délibéré sur les questions d'ordre scientifique devant constituer en quelque sorte le programme des travaux de l'Association.

Ces questions sont les suivantes :

I. *Étendue des observations* présentant une importance toute particulière pour les recherches internationales communes :

a) Mouvements qui ne sont pas produits par des tremblements de terre : mouvements généraux de toute une partie de la surface terrestre, mouvements ralentis de ces mêmes parties :

α) Les mouvements microsismiques de surface (tremors) ;

β) Les pulsations de la Terre ou oscillations pulsatoires ;

γ) Les variations de niveau (variations du fil à plomb) ;

Pour α — γ, il faudra déterminer :

1° Les lieu, date et durée de leur production ;

2° Les causes de leur production.

b) Mouvements causés par des tremblements de terre d'une courte durée, qui, sans être fréquents, se produisent cependant de temps en temps :

α) Les mouvements macrosismiques, les tremblements de terre directement perceptibles ;

Recherches, travaux :

Détermination de l'épicentre, du point de départ des secousses du tremblement de terre ;

Profondeur du foyer ;

Chronométrie de leur durée et fréquence, périodicité éventuelle, les causes des tremblements de terre ;

Les grondements dont les tremblements de terre sont fréquemment accompagnés ;

Détermination géographique des principaux centres de secousses ;

Enregistrement cartographique des phénomènes géographiques-sismiques (carte sismique universelle) ;

β) Les tremblements océaniques. Pose et observation de flotteurs-enregistreurs sur certains points choisis pour ce but ;

γ) Les mouvements télésismiques, la continuation microsismique des secousses macrosismiques.

Détermination, dans le plus grand nombre de stations possible du moment exact où ils se produisent, à l'effet de faciliter le calcul du point initial de ces mouvements.

c) Les troubles sismiques des instruments magnétiques.

d) Utilité de la sismologie pour la solution des questions pratiques, son application à ces questions.

Étude du terrain à bâtir ; mode de construction des maisons, des ponts, des maçonneries en voûte, des chemins de fer, etc., etc. Recherches sur le grisou dans les mines.

II. *Catégorie des observations, manière d'y procéder :*

a) L'adoption d'une échelle d'intensité, d'emploi général, pour les observations, tant macrosismiques que microsismiques ;

b) Fixation du calcul du temps pour les observations sismiques internationales ;

c) L'installation et la répartition, d'après des principes généraux, des stations d'observations sismiques dans les différents pays. Position, champ d'activité des stations locales. Installation d'une station centrale dans chaque État ;

d) Groupement, remaniement et centralisation des rapports fournis, sur les tremblements de terre, par les différents pays ;

e) Le choix des instruments d'observation pour les stations ;

f) Accord sur un schéma international de questions sismologiques, sur leur distribution et la manière d'y répondre.

SCIENCES MÉDICALES

Photographies à travers les tissus vivants. — *Scientific American*, dans un de ses récents numéros, rapporte d'intéressantes expériences de *M. J. W. Kime*, qui montrent que la lumière du soleil traverse en un temps relativement court, une épaisseur de chair assez considérable. Il attache ensemble un négatif et une plaque au gélatino-bromure de très faibles dimensions, et place le tout entre les dents et la joue du sujet, en ayant soin qu'aucune lumière n'entre par la bouche. La joue est ensuite exposée au soleil, pendant quarante secondes (au mois de février) et à chaque expérience, on a trouvé que l'image reproduite pouvait parfaitement être développée. Le journal reproduit les résultats de cinq de ces expériences faites chacune avec une personne différente. L'un des sujets avait une barbe noire, épaisse et courte, ce qui diminua sensiblement l'effet de l'exposition. Un second sujet était nègre et, dans ce cas, la diminution de la lumière transmise a été encore plus marquée. On n'a pris aucune mesure pour arrêter la circulation du sang et M. Kime est d'avis que son expérience montre jusqu'à l'évidence, qu'il est inutile, dans les cas où la lumière est employée comme agent chirurgical, de comprimer le champ opératoire pour débarrasser les vaisseaux du sang qu'ils contiennent. D'après M. Kime, ses expériences montreraient aussi pourquoi la lumière rouge est particulièrement précieuse dans le traitement de la variole. « Elles montrent, dit-il, qu'aucune lumière chimique qui ait la moindre importance, n'arrive jusqu'au malade », quand des rideaux rouges sont fixés aux fenêtres, etc., et que, de cette façon, l'irritation des plaies du malade étant amoindrie, il se trouve moins défiguré par suite de sa maladie. On peut objecter à l'auteur que les plaques photographiques dont il s'est servi n'étant pas sensibles à la lumière rouge, la certitude de ses résultats s'en trouve considérablement amoindrie.

Les limites extrêmes de la vision à l'œil nu. — Le *Bulletin* nº 38 de l'Observatoire de Lick, rapporte d'intéressantes observations faites par *M. Heber D. Curtis*, pour découvrir la limite extrême de petitesse à laquelle les astres sont visibles à l'œil nu. M. Curtis s'est servi de deux disques noircis pour absorber la lumière diffuse du ciel ; ces deux disques sont fixés au télescope de 30 centimètres et séparés l'un de l'autre par un intervalle de 5 mètres environ ; celui qui se trouve en avant est percé d'un trou circulaire d'environ quinze millimètres ; et celui qui se trouve en arrière d'un orifice d'environ 8 millimètres. A l'aide de cet appareil, une nuit où l'on pouvait voir sans les disques une étoile d'une grandeur de 6,53, il a pu apercevoir les étoiles suivantes placées respectivement aux environs de la Vierge et de la Grande Ourse.

Numéro Bonn D. M.	Déclinaison.	Grandeur.	
3219	— 4°,40′	7,31	H. P. (1). Vue très facilement.
3459	— 5°,23′	8,3	H. (2). Vue très difficilement.
3463	— 5°,37′	8,1	H. Vue sans difficulté.
1413	+ 60°,18′	8,3	H. Vue avec difficulté.
1415	+ 60°,13′	8,5	H. Aperçue par intervalles très faiblement.
1457	+ 59°,30′	8,2	H. Vue.

La mouche tsé-tsé et la maladie du sommeil. — *M. E. Brumpt*, de la mission du Bourg de Bozas, a fait connaître à la Société de Biologie des observations qui méritent d'être signalées concernant le mode possible d'inoculation de la maladie du sommeil. Cette maladie est due à un parasite, comme on le sait. Est-ce un trypanosome, comme le pensent Castellani et Bruce? Ou bien est-ce quelque autre microrganisme? Ceci est incertain. Mais il est certain qu'il faut que l'agent pathogène soit introduit d'une façon ou d'une autre dans l'organisme des sujets atteints de la maladie du sommeil : il ne s'y trouve pas naturellement. Il y a beaucoup de moyens par lesquels l'inoculation pourrait se faire : mais le plus vraisemblable, aux yeux de M. Brumpt, est l'inoculation par la mouche tsé-tsé qui est déjà, on le sait, l'agent de la transmission de la nagana parmi les animaux domestiques. Il y a, dit M. Brumpt, une concordance étroite entre la distribution géographique de la maladie du sommeil, et celle de la mouche tsé-tsé. La maladie en ques-

(1) H. P. = Harvard, *Photometric Durchmusterung*.

(2) H = Hagen, *Atlas Stellarum Variabilium*.

tion existe dans tous les territoires qu'occupe la mouche; et partout où la mouche existe, le mal peut s'acclimater. Ce dernier n'était autrefois connu que dans le bas Congo: maintenant il existe sur le haut fleuve et ses affluents, où il était autrefois inconnu, mais où la mouche existe. D'autre part, si l'on ne peut dire que la maladie du sommeil existe partout où existe la mouche, on peut du moins constater que partout où la mouche fait défaut, la maladie manque aussi. Elle ne peut, du moins, y prendre naissance, bien qu'assurément des malades qui ont pris le mal dans la région de la tsé-tsé puissent, s'étant éloignés, se trouver dans tous les points du globe. Un fait qui fait ressortir l'importance de la tsé-tsé est le suivant: Dans une région à tsé-tsé, les mouches vivent surtout au voisinage des rivières: or la maladie est beaucoup plus fréquente au bord des rivières qu'à l'intérieur des terres. Voici un cas très significatif à cet égard: A Banamia, près de Coquilhaville, il y a une mission de Trappistes belges, à vingt minutes du Congo. Au bord du fleuve vivaient il y a quelques années, 3000 pêcheurs Lolo; actuellement on n'en trouverait peut-être pas 300: les autres ont succombé à la maladie. D'autre part, à côté de la mission, il y a un village de cultivateurs qui ne vont que très rarement au fleuve, et boivent l'eau de sources voisines; or chez ces cultivateurs, la maladie du sommeil est rare. Les faits que cite M. Brumpt méritent d'être pris en considération, et si son hypothèse se vérifie, on saura ce qu'il faut faire pour lutter contre une maladie qui décime la population indigène, après qu'une maladie transmise par le même insecte a décimé le bétail, et met très sérieusement obstacle à l'exploration et à la civilisation de régions énormes du continent africain.

BOTANIQUE

Les cristaux d'oxalate de chaux chez les plantes. — *M. H. W. Wiley* fait connaître, dans *Science* du 24 juillet, le curieux résultat d'observations qu'il vient de faire sur les cristaux d'oxalate de chaux chez les plantes. On sait que pour bon nombre de botanistes, une des fonctions de la chaux dans la nutrition des plantes serait de former un composé insoluble avec l'acide oxalique pour neutraliser les effets toxiques de cet acide sur les tissus. Il est certain que les cristaux d'oxalate de chaux sont abondants dans beaucoup de plantes riches en acides organiques: ils le sont, notamment, chez une plante qui joue pourtant un rôle des plus importants dans l'alimentation, en Polynésie: il s'agit du *Colocasia antiquorum*, le *taro* des Polynésiens, qui se mange cuit, ou bien réduit en une pâte qu'on fait fermenter. La partie ainsi utilisée est la réserve de matières amylacées, qui, chez cette plante, se forme dans les parties souterraines. Si l'on mâche un morceau de celles-ci, sans qu'il ait été cuit, préalablement, on éprouve à la bouche une telle sensation de brûlure et de piqûre qu'on se hâte de mettre fin à l'opération: il est impossible de consommer le *taro* cru. Ceci a été expliqué par la présence de cristaux aciculaires d'oxalate de chaux, qui, très nombreux, s'attacheraient aux parois de la bouche et de la langue, et en perforeraient le revêtement. Il fallait voir d'abord si ces cristaux étaient présents: et on constata qu'en effet ils existent. On découvre çà et là de petits corps sphéroïdaux, à l'intérieur desquels sont incluses une quantité de pointes, ou d'aiguilles très fines, en faisceau serré. Si l'on isole quelques-unes de ces aiguilles, pour les jeter dans un peu d'acide chlorhydrique, elles disparaissent, laissant une substance qui n'est autre chose que de l'oxalate de chaux, et qui précipite par l'ammoniaque. Au cours des observations, un fait curieux se révéla. Une des capsules pleines d'aiguilles, éclata, en projetant à l'entour son contenu, ses aiguilles, avec une force considérable. Ce fut le point de départ des recherches qui méritent d'être rapidement résumées, sinon dans leur détail, du moins dans leur résultat. Normalement, on ne trouve point d'aiguilles isolées dans les tissus. On trouve seulement des capsules, en grand nombre d'ailleurs, pleines d'aiguilles. Ces capsules ont une paroi d'épaisseur uniforme, de nature cellulaire sans doute, et consistant principalement en cellulose, semble-t-il. Ce sont de véritables kystes à aiguilles. Pour voir de quelle manière ils se comportent, il faut les observer avec quelque patience. Alors on assiste sans peine à tout le processus de l'explosion. Car chaque capsule fait explosion tour à tour. Cette explosion se fait en plusieurs temps: il se fait plusieurs décharges successives. A chaque décharge on voit sortir de 4 à 10 aiguilles, qui, en quittant la capsule, sont projetées avec beaucoup de force et de vitesse dans le liquide ambiant, la capsule elle-même présentant un mouvement de recul évident. Ces décharges se succèdent de façon approximativement régulière: deux par minute environ. Parfois il ne sort que deux aiguilles; d'autres fois, il en sort quatre, six, ou dix d'un même coup, de façon rapide et brusque. Tout autour de la capsule, c'est un hérissement d'aiguilles éparses; mais le nombre en est si grand, dans la capsule, ou la bombe, qu'elle semble tout aussi remplie qu'avant. Chaque bombe renferme certainement plusieurs centaines d'aiguilles.

On peut se demander quelle est la raison qui fait éclater les capsules. Sur ce point, la lumière n'est pas encore faite, mais il semble bien que des phénomènes de pression osmotique sont en jeu. A l'état normal, c'est-à-dire *in situ*, dans les tissus de la plante, les aiguilles ne sont sans doute pas expulsées comme elles le sont dans les conditions artificielles où les observations ont été faites. L'expulsion ne doit se faire que lorsque les tissus ont atteint un certain âge et commencent à se modifier dans leur structure, et qu'en même temps ils sont désagrégés par les dents de l'homme ou de l'animal. En tout cas, on ne trouve pas d'aiguilles isolées dans les tissus normaux.

Le *taro* est un aliment très apprécié des Polynésiens: mais ils ne le consomment que cuit. La cuisson est nécessaire pour lui enlever son âcreté. Comment opère-t-elle? Dissout-elle les aiguilles? Il faudrait éclaircir ce point. En tout cas, il paraît bien certain que l'âcreté du *taro* non cuit, et celle de l'*Alocasia indica*, une plante voisine, et celle aussi de l'*Arisæma triphyllum*, une sorte de rave, sont dues à des agents mécaniques. Car le suc de ces plantes, privé d'aiguilles, n'a rien d'âcre au goût.

ZOOLOGIE

Les découvertes de mammouths dans les glaces du Nord de la Sibérie. — On connaît les diverses découvertes de mammouths entiers faites dans les *toundras* gelées de l'extrême nord Sibérien. Tout récemment encore une expédition sous la direction de *M. O. Herz*, envoyée par l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg, partit de Moscou en mai 1901 pour aller recueillir les restes d'un mammouth enfoui dans la glace et que le cosaque Jawlowski venait de signaler à 320 kilomètres de la ville de Stredne-Kolymsk, non loin de la rivière la Beresowka. Après mille difficultés, et un travail acharné, l'expédi-

tion put rapporter à Pétersbourg en février 1902 l'animal tout entier divisé en plusieurs segments. On est en train de le monter, avec sa peau et ses poils, si cela est possible.

M. Capitan, dans la *Revue de l'École d'anthropologie*, recherche les découvertes plus anciennes faites dans les mêmes conditions ; il cite d'abord celle de 1865 par Schmidt qui ne put recueillir que des parties du corps d'un mammouth. En 1846, M. Berkendorf découvrit un animal entier dans la toundra de Indigerka. Enfin le mammouth célèbre du musée de Saint-Pétersbourg avait été découvert en 1799 par un pêcheur tougouse à l'embouchure de la Léna et vu peu après par Pallas. Il fut acheté sept ans plus tard par Adams pour le Musée de Pétersbourg. Mais durant ces années, il avait été en partie dévoré par les chiens et les animaux sauvages. Aussi ne put-on conserver au musée que le squelette complet et des lambeaux de peau et de poils y adhérant encore.

Mais, avant cette époque, les ossements et les animaux fossiles enfermés encore dans les glaces du nord de la Sibérie étaient bien connus. Les mammouths étaient nettement différenciés et recherchés.

Il suffit pour s'en rendre compte de lire ce qu'en dit un explorateur allemand, Gmelin, qui passa dix ans à faire en Sibérie un voyage d'exploration scientifique (1), et dont la traduction du récit de ce voyage fut publiée en 1767.

On y voit que, dès le premier quart du XVIII[e] siècle, on recueillait dans le nord de la Sibérie, conservés dans les terrains glacés, des ossements d'animaux variés ; les mammouths et les grands bœufs avaient été nettement différenciés. Quant au rhinocéros, on en trouvait aussi, le récit du vieux Portniaghinne ne laisse aucun doute à ce sujet. Il faut noter que Gmelin avait une conception très exacte de la nature réelle des ossements gigantesques recueillis en divers points d'Europe. Pour lui, c'étaient bien des éléphants comme ceux de Sibérie. Le fait est intéressant à noter, alors que les ossements qu'il considère précisément comme tels, ceux de Valence, étaient, à cette époque, pris par beaucoup pour des os de géants. (C'était peut-être même ceux attribués au géant Toutobocchus, roi des Teutons Cimbres et Ambrosiens, défait par Marius, consul romain, 105 avant notre ère.)

Les dents de la girafe. — *Zoologist* publie une note de *M. Lydekker* sur l'usage probable de la canine bilobée qu'on remarque chez la girafe et animaux de la même famille, dent qui se trouve la plus procidente des quatre paires inférieures des dents de devant. On a remarqué qu'en broutant, la girafe arrachait les feuilles des branches sans arracher les tiges, contrairement à ce que font le daim et l'antilope. On suppose que la structure complexe de la canine a pour effet de faciliter cette opération.

Paléontologie japonaise. — A signaler aux zoologistes et paléontologistes le mémoire de *M. H. Yahe* sur les céphalapodes crétacés de Hokkaido, publié dans le *Journal of the College of Science* de Tokyo. C'est ici la première partie du travail de M. H. Yahe, concernant les genres *Lytoceras*, *Gaudryceras* et *Tetragonites*, et comprenant, en outre de la revision des groupes, la description de quelques espèces nouvelles.

(1) Gmelin (Jean-Georges), né et mort à Tubingue (1709-1755). Parti pour Saint-Pétersbourg en 1727, il y fut dès 1731 nommé professeur de chimie et d'histoire naturelle. De 1733 à 1743 il explora la Sibérie, de l'Oural au Kamtchatka, comme membre de la grande expédition scientifique organisée par l'impératrice Anne. Il occupa ensuite de 1749 jusqu'à sa mort la chaire de botanique et chimie dans sa ville natale. Il publia en allemand (1751-52) la relation de son expédition en Sibérie.

GÉNIE CIVIL ET TRAVAUX PUBLICS

Une station électrique au pied des glaciers. — Il s'agit d'utiliser les eaux de fonte qui s'écoulent constamment de la calotte de glace enveloppant le sommet du Mont Rainier, dans l'Etat américain de Washington : cette montagne a une hauteur de plus de 4300 mètres, et il en descend un volume d'eau considérable, qui provient du reste, non seulement de la fonte des neiges, mais encore de la précipitation des nuages de pluie poussés vers la côte voisine.

L'entreprise sera de vastes proportions, car la station électrique créée devra fournir le courant aux principales villes de l'État pour les réseaux de tramways urbains, les lignes ferrées électriques interurbaines, l'éclairage des agglomérations, et aussi la distribution de la force motrice aux usines et manufactures de toute la région. Il faudra, pour la mener à bien, barrer la rivière Puyallup, en-dessous de son confluent avec la Mowich, à une altitude de 520 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Ce qu'il y a d'intéressant, au point de vue de la masse d'eau dont on pourra disposer, c'est que cette rivière reçoit l'écoulement de cinq glaciers (dont le glacier du Mont Tacoma), et aussi d'un lac qui est lui-même formé par un glacier. A cela il faut ajouter que les précipitations atmosphériques sur les pentes du Mont Rainier, en dessous de la région des neiges, et dans la zone forestière, sont constantes et énormes, puisqu'on évalue la chute de pluie à 380, 400 centimètres même. Ce qu'il y a de vraiment remarquable au point de vue industriel, c'est que ces pluies se produisent d'octobre au commencement de la saison chaude, alors que la fonte des glaciers est réduite au minimum : il y a donc une véritable compensation qui assurera l'alimentation constante de l'usine hydro-électrique dans les meilleures conditions possibles. Bien plus, il se produit dans l'écoulement des glaciers des sortes de marées qui répondront à l'intensité maximum de la production dans l'usine ; en effet, l'écoulement dû à la fonte des glaciers passe par son maximum entre onze heures du matin et quatre à cinq heures du soir. Ces ondes maximum mettront quelque quatre heures à atteindre l'usine, et par conséquent arriveront quand les besoins de l'éclairage réclameront une augmentation très sensible dans la production du courant.

On va établir l'usine au-dessous d'un point où la rivière passe par une gorge et descend d'une grande hauteur sur une faible distance horizontale ; le canal de dérivation aura une section de 2^{m},50 sur 2^{m},10, et l'on compte qu'il assurera un débit de 2 millions de tonnes liquides par jour. Ce canal n'aura pas moins de 17 kilomètres de long, et il débouchera dans un vaste réservoir dont le contenu pourrait suffire à alimenter l'usine pendant des réparations au canal d'amenée. De ce réservoir partiront 4 canalisations d'acier sous pression, longues chacune de plus de 500 mètres, posées sur le flanc de la montagne suivant une pente de 45°, et amenant l'eau aux turbines. La chute utilisable sera de 255 mètres, ce qui est énorme. Les roues tangentielles (car ce seront en

les engins hydrauliques que l'on emploiera) seront ment réunies aux génératrices, qui auront chacune issance de 5000 chevaux. Le courant ne sera en-qu'à 2500 volts; mais ce courant alternatif sera é, et verra sa tension montée artificiellement), peut-être à 55000 volts, et c'est sous cet état ra envoyé d'une part à Tacoma, d'autre part à c'est-à-dire des distances respectives de 50 et de nètres.

ravaux de cette usine sont déjà en bonne voie tion, et l'on espère que la région pourra jouir de cette source de force motrice et de lumière.

ouveau port à Berlin. — Nous lisons dans *Engi-* que le Conseil municipal de Berlin examine en nent un projet relatif à de nouveaux travaux dissement d'un port voisin du pont d'Oberbaum hemin de fer de ceinture. La surface de terrain à l'examen, appartient en grande partie à la Berlin, et est très favorable à la construction.

propose de construire plusieurs grands entre-stinés spécialement à emmagasiner du blé et de e, et suffisamment vastes pour permettre de char-ultanément 55 chalands de 60 mètres de long sur rge environ. Les installations seront aménagées les modèles les plus éprouvés pour le chargement chargement des marchandises, et capables d'épui-ontenu de 200 wagons de chemin de fer par jour. pense, calculée approximativement, serait d'en-) millions, sans compter l'achat de l'emplacement si qu'on l'a déjà dit, appartient pour la plus partie à la Ville.

ouvelles voies ferrées russo-sibériennes. — Le de fer Transsibérien est certainement appelé à r bien des choses en Asie et même dans l'est de e; aussi est-il fort intéressant de suivre, non seu-son développement, mais encore la création des ndispensables qui doivent le relier commodément u Russe et Européen.

l'instant Saint-Pétersbourg se trouve bien loin te de ligne ouest du chemin de fer Sibérien, et Moscou-Zlatoust-Samara est la seule qui joigne nins de fer de la Russie d'Europe à ceux de la Asiatique : si bien que la distance entre Saint-ourg et Tcheliabinsk reste de 2 700 kilomètres et r suite du demi-cercle que décrit le tracé. Or on er une voie formant pour ainsi la corde de cette et utilisant une ligne qui existe déjà. En effet, si t-Pétersbourg on se dirige vers l'est, on atteint qui se trouve sur le chemin de fer reliant Perm ngel, et continuant à travers l'Oural jusqu'à insk par Ekaterinbourg; depuis un certain éjà cette ligne permet d'envoyer sur Arkhangel lions et des millions de kilos de céréales sibé-qui gagnent ensuite l'Europe par mer. La trans-partant de Saint-Pétersbourg et aboutissant Viatka est déjà en construction, et on la complé-une déviation de la ligne de Perm à Ekaterin-barce que la première voie est considérablement rée par les transports de céréales. Cette liaison lu réseau sibérien au réseau de la Russie et de septentrionale aura une influence énorme sur du Transsibérien.

t ajouter que le Transcaspien va, de son côté, se Transsibérien par une voie qui remontera de nt sur Tomsk, en passant par Semipalatinsk. Ici, ouve un peu en *terra incognita*; mais il n'est pas douteux que l'immense population russe ne trouve moyen, grâce à son excédent annuel, de coloniser rapidement au moins une partie des territoires traversés. La culture et le commerce se développeront, et le chemin de fer nouveau trouvera bien vite du trafic.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Production et consommation mondiales de l'étain. — *Engineering and mining Journal* (1903) donne les renseignements suivants sur la production de l'étain des Détroits, de l'Australie, de Banka et Billiton, des Cornouailles et autres régions. On y a ajouté les chiffres fournis par les statistiques douanières de l'Indo-Chine concernant le transit auquel donne lieu l'étain dirigé du Yunnan sur Hongkong par le Tonkin.

L'étain provient presque exclusivement de régions où il est impossible de relever des chiffres exacts pour la production. On est donc obligé de s'appuyer uniquement sur les statistiques commerciales d'importation, exportation et autres documents de ce genre, pour ces évaluations.

La production d'étain dans le monde est donnée comme il suit, en « long tons » de 2200 livres anglaises (environ 1016 kilos) :

	1901.	1902.
Détroits	52580	53615
Australie	3345	3199
Banka et Billiton	19365	18765
Bolivie	8800	9600
Cornouailles	4125	3950
Autres pays	500	550
Total	88715	89679

Ce sont les Détroits qui produisent le plus. Dans le chiffre indiqué ci-dessus, représentant la quantité d'étain produite dans les Détroits, est comprise la production de la Péninsule malaise. Ces pays fournissent 59,8 p. 100 de la production totale de l'année 1902. Ils sont d'ailleurs les seuls, avec la Bolivie, dont la production ait augmenté dans des proportions appréciables.

L'Angleterre est particulièrements intéressée dans cette question, car plus de 45 p. 100 de l'étain importé aux États-Unis provient des Détroits.

L'année dernière une petite quantité d'étain originaire du Yunnan a été présentée sur le marché de Londres et il se peut que dans la suite on en exporte davantage de cette région vers l'Angleterre.

Voici à ce sujet les quantités passées en transit par le Tonkin, du Yunnan vers Hongkong (seule voie que suit l'étain exporté du Yunnan sur Hongkong) :

	1902. Tonnes.	1901. Tonnes.
Exportation de l'étain du Yunnan vers Hongkong	3296	3072

Il est possible que, lorsque le chemin de fer de Yunnansen à Haïphong sera terminé, l'exportation de l'étain augmente dans des proportions appréciables, en raison des facilités de transport, de la diminution des frais et risques de perte. Actuellement, en effet, chaque année un certain nombre de jonques transportant des saumons d'étain, se perdent dans le Fleuve Rouge. Une partie de la cargaison est parfois sauvée, mais rarement, et les exportateurs sont obligés de faire des prix beaucoup plus élevés que s'ils n'avaient pas ces pertes à compenser.

Voici comment se répartit la consommation mondiale de l'étain. Il faut remarquer que pour ces chiffres également on est obligé de se rapporter aux statistiques d'importation, d'exportation, de production. Les chiffres représentent, comme ci-dessus, des « longs tons » de 2240 livres anglaises (1016 kilos environ).

	1901.	1902.
États-Unis	33286	37966
Grande-Bretagne	19061	16673
Continent européen	23613	23809
Japon, Chine et Indes	7155	7250
Autres pays	2650	2800
Total	85765	88498

L'emploi de l'électricité statique pour séparer les minerais. — Nous trouvons dans un récent article de l'*Elettricità* la description d'un procédé inventé par *MM. Blake* et *Morscher*, pour séparer les minerais en amenant les matières finement divisées au contact d'une surface métallique chargée d'électricité statique. Les particules relativement bien conductrices sont de suite repoussées tandis que celles qui le sont à un degré moindre n'éprouvent cette répulsion qu'au bout d'un certain temps, de manière qu'il est possible de les retirer entre temps et de les recevoir dans un réservoir spécial. Un appareil construit d'après ce principe fonctionnait longtemps avant que ce procédé fût breveté, à Denver, où il traitait les minerais les plus divers, souvent avec un succès complet. Cet appareil, après avoir été ultérieurement simplifié et perfectionné quant aux détails de construction, fonctionne aujourd'hui avec un succès constant. Des expériences spéciales ont fait voir que la plupart des sulfures et bien d'autres composés naturels des métaux sont doués d'une remarquable conductivité, alors que les gangues qui y sont mélangées se composent pour la plus grande partie de matières non conductrices. Il est vrai que des exceptions existent de part et d'autre : c'est ainsi que, par exemple, les composés de zinc sont non conducteurs, ce pourquoi il est possible de séparer la blende de la pyrite sans qu'il soit besoin d'un grillage préalable ; la magnétite et la pyrrhotine peuvent d'une façon analogue être séparées de la blende. Comme jusqu'ici on ne s'était que peu occupé des applications de l'électricité statique, on ne possédait que peu de principes comme guides ; aussi n'a-t-il pas été facile de construire un appareil qui permît d'obtenir de bons résultats. C'est ainsi que, par exemple, il a été extrêmement difficile de répartir la charge électrique d'une manière convenable sur les différentes parties de la machine et d'assurer une isolation efficace pour les fortes tensions. Le potentiel, d'abord de 250000 volts, a pu être progressivement abaissé, et à l'heure qu'il est, on obtient des résultats fort satisfaisants avec des tensions de 10000 à 20000 volts, correspondant à une étincelle d'environ 3 à 6 millimètres de longueur.

Un générateur statique, presque entièrement métallique et exempt de parties en verre, à auto-excitation et se prêtant à un travail continu à l'air libre, indépendamment des conditions atmosphériques, a été spécialement construit par les inventeurs ; il ne demande pas plus de surveillance qu'une dynamo ordinaire. Les séparateurs ont, dans leur forme actuelle, une capacité nominale de 12 à 15 tonnes par 24 heures, en traitant des mélanges concentrés renfermant des blendes et passant à travers de la toile de 30 mailles. La capacité de l'appareil dépend essentiellement du degré de finesse des mailles que traversent les matières à traiter : les substances les plus grossières sont d'un traitement plus rapide que les matières fines. La machine, tout en fonctionnant parfaitement avec des matières à 6 mailles, convient également moyennant de petites modifications à traiter des matières à 200 mailles. L'appareil demande à peu près 1 ch., ce qui représente la consommation totale d'énergie que nécessite ce procédé. Comme l'appareil n'est point construit en vue du traitement des minerais de zinc seuls, il est probable qu'il recevra d'autres applications non moins pratiques et convenables.

La protection du fer contre la rouille. — Bien que les grandes constructions métalliques ne remontent pas encore à des temps très reculés, et que, par conséquent, on n'ait pas pu juger pleinement de leur résistance aux agents atmosphériques, il est bien certain que les moyens dont nous disposons ne protègent pas efficacement le fer et l'acier contre les ravages de la rouille. Il faut bien dire aussi que l'on n'emploie pas comme on le devrait le classique mélange de minium de plomb et d'huile de lin pour peindre et préserver les surfaces métalliques.

Il n'est d'abord pas toujours aisé de se procurer de l'huile de lin pure : les producteurs veulent tirer parti à leur profit des différences de prix qui existent entre les diverses huiles ; puis celles-ci sont difficiles à reconnaître dans des mélanges adultérés, et les chimistes ne sont pas véritablement parvenus à combiner des méthodes d'analyse précises. De plus, on est toujours pressé maintenant, et dans la peinture des charpentes métalliques comme en toute autre matière ; si bien qu'on recourt plus que jamais et inconsidérément aux siccatifs. Or, on peut dire d'une manière générale qu'ils diminuent nettement l'adhérence de la peinture ; celle-ci demeure moins élastique, elle se prête moins aux dilatations ou aux rétractations que causent les variations de température sur le métal : par conséquent, elle a une tendance déplorable à s'écailler. Ajoutons encore qu'on ne nettoie pas assez soigneusement en général les surfaces métalliques avant que de les peindre. Quand on évite les inconvénients que nous venons de signaler brièvement, on se trouve fort bien d'une peinture faite de minium de plomb et d'huile de lin. Et quant à l'idée émise par quelques-uns que le plomb formerait avec le fer ou l'acier une sorte de couple galvanique qui attaquerait par lui-même le métal à protéger, elle a été battue en brèche par plusieurs spécialistes, notamment par *M. Vaillant*, qui fait remarquer que l'huile est un isolant électrique des plus puissants. Le minimum de plomb doit être particulièrement à recommander en la matière, et il ne faudrait pas qu'une campagne soi-disant hygiénique en vînt faire prohiber l'emploi.

Les champs de pétrole du Texas. — Comme si son sous-sol contenait des richesses inépuisables d'hydrocarbures, et comme si ces hydrocarbures étaient susceptibles de se reformer, ainsi que le prétendent certains géologues, voici que la Confédération Américaine possède maintenant une nouvelle région pétrolifère, dont le rendement est énorme. Il s'agit des « champs d'huile » du Texas.

En réalité, il s'agit de gisements qui se trouvent à la fois dans la Louisiane et le Texas, et qui s'étendent entre le Mississipi et le Rio Grande, en bordure du Golfe du Mexique. Le sous-sol de ce vaste territoire est parsemé souterrainement de lacs de pétrole plus ou moins vastes, notamment au Texas, dans les districts de Beaumont, de Sabine Pass, de Sour Lake, de Saratoga, de Danton, etc. ; en Louisiane, dans ceux de Jennings, Anse

la Butte, Sulphur, Vinton, etc. Nous signalerons particulièrement la région de Spindletop, où 280 puits ont été forés. On considère que le Texas est en état de donner autant de pétrole que le pays de Bakou, pétrole qui n'est pas sans doute à recommander particulièrement comme huile lampante, mais qui donne d'excellentes huiles de graissage, et surtout peut s'appliquer dans de très bonnes conditions au chauffage des foyers et chaudières. (Cette question du chauffage au combustible liquide est tout à fait à l'ordre du jour, et il faut en abondance des hydrocarbures comme ceux du Texas pour permettre la vulgarisation de ce combustible.) De 3 à 4 barils de cet hydrocarbure assurent le même résultat sous un appareil évaporatoire qu'une tonne du meilleur charbon de Cardiff.

Dès maintenant quatre lignes de canalisations mettent les champs d'huile du Texas en relations avec Port-Arthur et Sabine Pass ; les expéditions peuvent ainsi se faire aisément par bateaux, et aussi par chemins de fer, sur les grands centres de consommation voisins, comme la Nouvelle-Orléans, Mobile, Philadelphie, etc. Ajoutons que, un an et demi à peine après la première mise en exploitation, les forages de Spindletop (qu'on désigne plus couramment sous le nom de Champs de Beaumont) avaient déjà fourni 11 millions 1/2 de barils de pétrole.

L'augmentation des dimensions des locomotives et les machines sans cheminées. — Alors que les foyers d'usines ont leur tirage assuré le plus souvent par des cheminées de hauteur démesurée, que, même à bord des bateaux, et en dépit des appareils de tirage forcé, on donne aux tuyaux une hauteur de 30 mètres et plus au-dessus des grilles, les locomotives n'ont jamais été munies que de cheminées relativement courtes ; et au fur et à mesure que le corps cylindrique de leurs chaudières a son axe plus élevé au-dessus du rail, il faut diminuer encore la hauteur du tuyau évacuant les gaz de la combustion. Celle-ci se fait néanmoins fort bien, par suite des conditions toutes particulières dans lesquelles fonctionne un foyer de locomotive, et sur lesquelles nous n'avons pas à insister.

Le raccourcissement des cheminées s'impose tout spécialement en Europe et notamment en Angleterre, où l'on a suivi les errements américains, mais où le gabarit de chargement est considérablement moins haut que dans la Confédération. Avec une machine récemment construite pour les lignes suburbaines du réseau anglais Great Eastern, on est arrivé on peut dire à la suppression complète du tuyau, qui est réduit à un rudiment. Cette machine a été dessinée par un ingénieur bien connu, *M. J. Holden*, et elle doit desservir le trafic extrêmement chargé qui se fait entre Londres et les localités suburbaines ; normalement les trains qui assurent ce service ne peuvent donner de bonnes vitesses moyennes, parce qu'ils sont lourds et que les stations sont à peu près tous les kilomètres, ce qui empêche une accélération de marche sensible entre chaque arrêt. La nouvelle machine est extrêmement puissante, et peut exercer un énorme effort de traction, qui s'élève à 16 500 kilos à peu près. On compte qu'en traînant un train de 340 tonnes environ, elle pourra atteindre en 30 secondes une vitesse de 48 à 50 kilomètres à l'heure, ce qui fera gagner au moins 10 minutes sur le parcours qu'elle desservira. Elle possède dix roues accouplées ; la longueur totale de cet engin est de 11^m,49 au total, et son poids de 88 1/2 tonnes. La chaudière a un diamètre intérieur de 1^m,59 et le corps cylindrique est long de 4^m,83 ; on compte 395 tubes d'acier donnant une surface de chauffe de 267 mètres carrés, et la surface totale de chauffe atteint 279$^{m^2}$,6. La pression est de 14 kilos, et la vapeur travaille dans 4 cylindres à haute pression, dont 2 extérieurs, qui sont au diamètre de 470 millimètres sur 609. Cette machine a une hauteur considérable et des dimensions très fortes, et c'est pour cela qu'on a dû faire disparaître à peu près totalement sa cheminée.

Les trains électriques du Métropolitain de Londres. — Il s'agit d'une de ces anciennes lignes métropolitaines qui existaient depuis longtemps à Londres, alors que les autres grandes villes d'Europe n'avaient en réalité aucune voie urbaine analogue. Le *District Railway*, comme on l'appelle, va adopter la traction électrique, et supprimer ainsi les fumées qu'on lui reprochait tant, surtout depuis que les Londonniens ont à leur disposition deux autres voies souterraines purement électriques.

Les nouveaux trains électriques du *District*, qu'on ne met encore en circulation qu'à titre d'essai et sur une faible partie du réseau, sont tout à fait du type américain, et les voitures ressemblent assez à des véhicules de tramways. Les sièges sont placés longitudinalement le long des parois de la caisse ; un passage entre les deux banquettes, aboutit à chaque bout du wagon à une porte donnant accès sur une plate-forme, munie elle-même de deux portes à claires-voies que le conducteur ferme en cours de route. Mais on a prévu aussi des portes latérales au milieu de la voiture, portes glissantes, comme de juste, qui sont là pour répondre à une affluence particulière de voyageurs. Chaque wagon a 15 mètres de long et peut tenir une cinquantaine de personnes ; il y en aura sept par convoi ; on escompte du reste ce fait (comme cela se passe malheureusement à Paris) que beaucoup de gens aimeront mieux se tenir debout que de ne pas avoir de place du tout ; et par conséquent la capacité d'un train dépassera considérablement 350 voyageurs et atteindra presque 600. C'est là, du reste, une pratique tout à fait américaine.

Les sièges ne présentent ni étoffe ni rembourrage, tout peut se laver ; de plus, on a cherché à n'employer que des matériaux incombustibles, les plafonds sont revêtus d'amiante, les bois ont été ignifugés. Les voitures sont chauffées par des radiateurs électriques.

Chaque train comporte trois automotrices, dont une est placée au milieu du convoi, les autres aux extrémités ; la traction se fait donc par conséquent suivant le système dit « à unités multiples », où les moteurs de deux des voitures sont sous la dépendance des appareils de manœuvre de la voiture de tête, où se trouve un mécanicien. Ajoutons, avant de finir, que les nouveaux trains ne comportent qu'une seule classe, à 25 centimes sans doute comme tarif ; on a prévu des compartiments à bagages dans les voitures composant ces convois.

AÉRONAUTIQUE

Nouvelles aéronefs américaines. — Nous avons donné, il y a quelque temps, la description du grand aérostat construit par M. Stanley pour le prix de 100 000 livres sterling offert par l'Exposition de Saint-Louis. De nombreux compétiteurs sont en lutte, et *Scientific American* donne la description de trois nouvelles aéronefs prenant part au concours.

Le ballon de *M. Morris*, ingénieur des mines à Monte (Vista Colorado), mesurera tout gréé 45 mètres de long

sur 9 de large environ. L'armature sera faite en aluminium, et, contrairement aux autres aérostats, on n'emploiera pas de ballonets comme récipients à gaz.

Le second modèle est dû à *M. E. A. Kindler*, de Denver (Colorado). Ce constructeur s'est surtout appliqué à perfectionner les appareils de sûreté dans sa machine. C'est ainsi que l'aérostat est complètement entouré de goussets de toile d'un mètre de large environ en forme de hotte renversée dans le genre de ceux de l'aéronef Steven. Ils restent flasques pendant l'ascension et ne se déploient qu'au moment d'une descente brusque, agissant ainsi comme parachutes, et ralentissant suffisamment la vitesse de chute pour conjurer tout danger, même au cas de perte complète du gaz. La charpente de ce ballon est faite d'aluminium et de tubes d'acier légers. Avec le moteur, les batteries d'accumulateurs qui donneront la force motrice, et l'hélice propulsive à 4 lames mesurant près de deux mètres de long, l'ensemble pèsera 300 livres environ. Une expérience préliminaire a été faite avec un modèle analogue. Après quelques évolutions dans un cercle de cinquante mètres de tour, une avarie a obligé les aéronautes à une descente rapide.

Enfin, *M. Reiferscheid* représente la ville de Streator (Illinois) avec un cigare pointu aux deux extrémités, et renforcé de feuilles d'aluminium qui l'entourent et lui forment une charpente solide.

A chaque extrémité de l'appareil sont placés trois propulseurs, destinés à régler la marche ascensionnelle et la direction. Le ballon sera gonflé à l'hydrogène et mis en mouvement par un moteur à gaz de 6 chevaux. Une large place est également réservée ici aux appareils protecteurs en cas de chute.

PHOTOGRAPHIE

Photographie naturelle. — Dans un ruisseau traversant mon jardin existe un réservoir d'eau très ombragé sur ses bords, creusé dans un granit friable; l'eau y est claire d'habitude, mais, au moment des sécheresses de l'été, un voile mince de substances grisâtres, sans doute végétales, recouvre très régulièrement toute la surface de l'eau, et c'est ce voile qui présente les actions photographiques très nettes dont nous allons parler. Tant que les rayons du soleil ne sont pas assez hauts pour projeter sur la pellicule grisâtre l'ombre des végétaux sa couleur est immuable; mais aussitôt que le soleil intervient, on s'aperçoit que l'ombre portée présente un caractère particulier; par exemple, l'ombre portée par une feuille est bordée d'une bande étroite d'un jaune doré agréable *qui se profile toujours sur le côté ouest de l'ombre noire directe de la feuille;* si l'on écarte avec la main, sur le rivage, la feuille dont on observe l'ombre, l'ombre noire de celle-ci disparaît naturellement, mais elle est remplacée par une image jaune doré, complétant la bande jaune doré de l'ouest dont nous avons parlé. Il est évident d'après ces faits que:

1° L'ombre noire portée par la feuille, par un phénomène encore inconnu, change la couleur gris jaunâtre de la pellicule recouvrant la surface de l'eau, en une couleur dorée.

2° Que le soleil, se mouvant de l'est à l'ouest, cette couleur jaune doré fixe, assez persistante, se dégage de l'ombre noire d'une façon régulière, et forme, à l'ouest de celle-ci le liséré doré, plus ou moins large, qu'on y aperçoit.

Le fait que nous signalons n'est certainement pas particulier à la pièce d'eau que nous avons observée, espérons qu'il sera possible par la suite de co[...] notre remarque en étudiant de plus près quelle [...] nature de la pellicule grisâtre primitive dont la [...] se transforme ainsi.

JULES GARNIE[R]

VARIÉTÉS

Découverte d'un temple égyptien. — *Scientific A[...]* relate dans son numéro du 18 juillet, une intér[...] découverte faite au cours de fouilles à Abydos [...] et rapportée par *M. F. Petrie*. A une profondeu[r] 7 mètres, on trouva l'emplacement d'un ancien [...] contenant les ruines de 10 temples édifiés successi[...] de 5000 à 500 avant Jésus-Christ, autant que pe[...] le supposer l'aspect extérieur. Il semble, au poin[t] religieux, d'après l'examen de certaines reliques, [...]ris n'a pas été le premier dieu honoré à Abydos. [...] la douzième dynastie, c'est à Jackal, dieu de [...] puis à Khentamenti qu'allèrent les offrandes du [...] Le temple paraît avoir été détruit à l'époque de [...]trième dynastie, et il ne resta qu'un gran[d] d'offrandes brûlées, plein d'objets de culte d'argi[...] stitués aux sacrifices sanglants. Ceci paraît co[...] l'opinion d'Hérodote que Chéops aurait fermé le[...] et interdit ces sacrifices. Une statue d'ivoire de [...] fut découverte, qui paraît montrer pour la premi[ère] l'image et les traits caractéristiques du grand ar[...] de la civilisation égyptienne.

Nécrologie. — Nous avons le vif regret d'ann[oncer la] mort de notre collaborateur, *M. A. Duponchel*, [...] lecteurs de la *Revue Scientifique* ont pu souvent a[...] le grand savoir et la brillante originalité, appliq[...] sujets fort divers.

M. A. Duponchel est mort à l'âge de quatr[e-vingt-]deux ans.

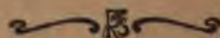
Ingénieur en chef en retraite des ponts et ch[...] président de la Société de géographie de l'Hér[ault] été à la fois un théoricien et un savant pratique [...]

On lui doit un ouvrage sur *La Géographie [...] de l'Hérault*, un *Traité d'Hydraulique et de [...] agricole* qu'il rédigea en 1868, au moment où [...] crise du phylloxéra.

A la tête du Service hydraulique du départe[ment de] l'Hérault, c'est lui qui amena à Montpellier les [...] Saint-Clément, et à Cette les eaux de l'Issanka; il [...] aussi du desséchement des marais et des canau[x] [...]gation.

Le procédé de fertilisation des Landes par les a[...] artificielles, le système économique qu'il prop[...] mener à bien le creusement du canal de Pana[ma] projet de chemin de fer transsaharien, tous tra[...]bliés dans la *Revue Scientifique*, ont vivemen[t] l'attention des personnes compétentes. Plus récen[...] donnait ici même des études de chimie générale [...]tronomie qui résumaient les méditations d'un es[...] fondément philosophique, occupé à mettre en [...] connaissances acquises au cours d'une longue [...]

Enfin la dernière fois qu'il prit la plume, ce f[...] quelques semaines à peine, pour faire rendre j[...] un génie modeste, un peu ignoré et déjà presqu[...] du public, à Gramme, l'inventeur de la « dynam[...]



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— Académie des sciences de Belgique (n° 5, mai 1903). — *Henry* : Recherches sur les dérivés propyléniques. — *Cesaro* : Un curieux phénomène d'orientation par lamiage. — *F. Folie* : Phénomènes périodiques observés à Tilff endant les mois de mars et d'avril 1903. — *Fréd. Swarts* : a saponification des éthers par les oxydes insolubles en résence de l'eau. — *G. Cesaro* : Plasticité du nitrate sodique. — *Firmin Philips* : Les trémulations fibrillaires du cœur du chien. — *Jean Derouaux* : Tracé myographique du cœur du lapin isolé, nourri au moyen du liquide de Locke.

— Archives d'anthropologie criminelle (juillet 1903). — *A. Lacassagne* : L'affaire Tarbé des Sablons; question de survie. —

— Annales d'hygiène publique et de médecine légale (juillet 1903). — *Lespinasse* : Les sapeurs-pompiers de Paris; Causes professionnelles des maladies, hygiène prophylactique. — *Castex* : L'oreille et les accidents du travail. — *Perrin de la Touche* : Morts suspectes de deux jeunes enfants présentant de l'hypertrophie du thymus,

— Annales d'hygiène et de médecine coloniales (juillet-août-septembre 1903). — *Vivie* : Région nord-ouest de Madagascar (géographie médicale). — *G. Martin* : Notes sur les abcès du foie au Cambodge. — *Kermorgant* : Notes sur une épidémie de fièvre jaune qui a régné à Orizaba (Mexique). — *Kermorgant* : Aperçu sur les maladies vénériennes dans les colonies françaises. — *Blin* : Alcoolisme et tuberculose chez les indigènes du Dahomey. — *Yersin* : Note sur les épizooties des bovidés en Indo-Chine. — *Bailly* : Maternité de Cholon (Cochinchine). — *Noc* : Fonctionnement du Laboratoire de bactériologie de Nouméa. — *Amigues* : Variole et vaccin à Anjouan. — *Roquemaure* : Méthode d'extirpation rapide du ver de Guinée. — *Dumas* : Abcès du poumon pris pour un abcès du foie. — *Vivie* : Rupture de la rate par traumatisme chez un paludéen. — *Dubruel* : Ablation d'un kyste de l'ovaire chez une Annamite. — *Bussière* : La pratique médico-légale dans les établissements français de l'Inde. — *Jourdran* : Résistance des Malgaches aux brûlures électriques. — *Billet* : Du paludisme à forme typhoïde.

— Revue de la tuberculose (juillet 1903). — *Josias* et *Ch. Roux* : Traitement de la tuberculose chez les enfants par le suc musculaire et la viande crue. — *Lemoine* : Morbidité tuberculeuse dans l'armée. — *Schmoll* : La caséification. — *Claude* : La lutte contre la tuberculose. L'assistance des tuberculeux. — *Crouzon et Villaret* : Les bacilles pseudo-tuberculeux.

— Revue de chirurgie (juillet 1903). — *Auvray* : Actinomycose du foie. — *Vautrin* : Contribution à l'étude de l'exclusion de l'intestin. — *Périre* : Calculs biliaires dans le canal cystique, dans le canal cholédoque et dans l'épaisseur de la paroi antérieure de la vésicule biliaire. — *Delbet* : Kystes paranéphriques et uronéphroses traumatiques. — *J. Regnault* : Gangrènes et phlegmons gazeux sans vibrion septique. — *Vlaccos* : Contribution à l'étude des ruptures de l'urèthre mâle, surtout au point de vue de leur traitement. — *Guibal* : De la dilatation ampullaire des veines.

— Revue de médecine (juillet 1903). — *Marandon de Montyel* : Contribution à l'étude des troubles intellectuels dans l'impaludisme. — *Soukhanoff* : Paralysie générale et grossesse. — *Gallavardin et Varay* : Étude sur le cancer secondaire du cerveau, du cervelet et de la moelle. — *Péhu* : De la nycturie dans les affections cardio-vasculaires. — *Carrière* : Étude thérapeutique et expérimentale sur la métabenzamidosemicarbazide (cryogénine).

— Janus (juillet 1903). — *A. Laveran* et *F. Mesnil* : Maladies à trypanosomes, leur répartition à la surface du globe. — *F. M. Feldhaus* : Geschichte der Magnet-Operation in der Augenheilkunde. — *A. Davidson* : Sydenham's experience of malaria. — *P. Pansier* : Cyrurgia Johannis Jamarii. — *P. Guigues* : La guérison en une heure de Razès. — *M. Höfler* : Zur Altgermanischen Heilkunde.

— Bulletin astronomique (juillet 1903). — *P. Chofardet* : Observation de l'éclipse partielle de lune du 11 avril 1903, faite à Besançon. — *Louis Fabry* : Procédé abrégé pour rectifier les éphémérides des petites planètes; Applications aux planètes 110, 394 et 1894 B. H. — *Lau* : Sur la question des planètes transneptuniennes.

— Revue de mathématiques spéciales (juillet 1903). — Nouveau programme de l'École nationale supérieure des Mines. Sur la transformation des figures par polaires réciproques.

Publications nouvelles.

— La morale religieuse et métaphysique et la morale laïque. Étude sociale d'instruction et d'éducation, par *Charles Lejeune*. — Une broch. in-8° de 60 pages; Paris, V. Giard et E. Brière. — Prix : 1 fr. 50.

Excellente étude de discussion scientifique, aux idées souvent originales et où le grand nombre des sujets abordés pourrait fournir une abondante matière à des développements pour les orateurs des Universités populaires. L'auteur démontre que l'enseignement de la morale à l'école n'est que le développement de l'idée religieuse déposée chez l'enfant par le prêtre; il réfute par les données de l'anthropologie la philosophie scientifique et la philosophie morale de notre enseignement secondaire; il montre ce que cette morale a produit jusqu'à nous, comment il serait bon de la comprendre et il termine par un acte de foi dans le progrès indéfini des sociétés par l'avènement d'une morale uniquement fondée sur la science positive et laïque, sur la raison et sur la solidarité.

— Armée, races et dynasties en Autriche-Hongrie, par *Émile Terquem*. — Une broch. de 108 pages; Paris, Cerf, 1903. — Prix : 2 francs.

Étude où l'on voit que les Austro-Hongrois ont adopté dans leur organisation militaire des méthodes tout à fait scientifiques. Par leur juste conception des moyens aux buts, ils tirent des ressources que le budget et la nation mettent à la disposition de l'armée, un rendement tout à fait remarquable.

A noter particulièrement des mesures très fécondes, telles que la remonte d'une cavalerie de réserve en chevaux tout dressés, mesure qui contient en elle le principe même de l'organisation rationnelle de la cavalerie et même de l'artillerie d'une armée démocratique, à service aussi réduit que possible.

— Sur les tremblements de terre. Pressions différentielles dans les fluides, par *F. de Saintignon*. — Une broch. in-4° de 66 pages, avec 11 figures; Paris, Berger-Levrault, 1903. — Prix : 3 francs.

Dans cette étude, où il développe une idée personnelle, l'auteur s'efforce de démontrer que les tremblements de terre, ainsi que les marées, cyclones et taches solaires, ont pour cause unique la dépression.

Par une déduction curieuse de sa théorie, l'auteur explique comment le soleil fait tourner sur elles-mêmes les planètes *Mars*, *la Terre*, *Jupiter* et *Saturne*, et comment ce même soleil empêche la rotation de *Mercure* et *Vénus*.

— De l'étude des phénomènes au point de vue de leur problème particulier, par *Gaston Gaillard*. — Un vol. in-8° de 246 pages: Paris, Schleicher, 1903. — Prix : 5 francs.

— Les canards, considérés à l'état sauvage et comme oiseaux d'agrément en domesticité. L'élevage des jeunes canards, par *Gabriel Rogeron*. — Un vol. in-8° de 136 pages avec une planche; Paris, J.-B. Baillière, 1903. — Prix : 10 francs.

Le livre de *M. Rogeron* est le résultat de longues et minutieuses observations faites sur les oiseaux à l'état sauvage que la vie constante à la campagne depuis l'enfance, les voyages, les chasses au marais si fertiles en imprévu pour le chasseur et le naturaliste, ont singulièrement favorisées.

Cependant comme les oiseaux sauvages, les canards surtout, ne peuvent être observés que de loin, à portée de fusil tout

au plus, pour connaître leurs mœurs de plus près, pour mieux pénétrer dans leur vie intime, *M. Rogeron* a cherché à les rapprocher de lui en en réunissant bon nombre dans sa propriété de l'Anjou, tout en laissant toutefois à chacun le plus de liberté possible, à quelques-uns même la liberté entière. C'est du reste le seul moyen d'acquérir quelque connaissance des oiseaux exotiques si on n'a pas le loisir d'aller les observer, les étudier dans leur pays d'origine.

On ne peut non plus guère s'initier autrement à une des parties les plus intéressantes de leurs mœurs, à l'intimité de leurs ménages ; surtout à l'éducation si étonnante, si intéressante des petits, s'ils sont confiés à leur mère. Car tous ne le sont pas ; pour certaines espèces, il peut y avoir intérêt à ne pas les lui laisser ; celle-là, par exemple, qui eût été une excellente mère à l'état libre, dans la condition de domesticité manquant de l'isolement, du calme, de la tranquillité voulus, troublée dans ses soins maternels par ses compagnons de captivité, couvera souvent mal et parfois pas du tout. On est obligé alors de confier ses œufs à des poules, puis de s'occuper ensuite presque directement de la jeune famille.

Pour mener à bien ces petits souvent si frêles, si délicats, il est besoin d'une main légère, jointe à pas mal de pratique ; c'est pour cela que l'auteur termine son travail en faisant part de ses observations personnelles sur l'élevage des jeunes canards.

— L'ÉVOLUTION COMPARÉE DES SABLES. L'Érosion. — l'Abrasion météorique. — Les Dunes. — La tranformation des Rivages, par *Jules Girard*. — Un vol. in-8° de 124 pages, avec 40 figures dans le texte et 12 planches hors texte ; Paris 1903. — Prix : 5 francs.

Le grain de sable, insignifiant en apparence, mai méthodiquement, révèle les procédés mis en œuvre ture pour constituer les grandes assises qui com corce terrestre. Aglomérés et répartis de la faç variable, les sables restent témoins des phénomèı qui se sont accomplis par toute la terre ; une par de ses transformations est ainsi écrite.

Ils se retrouvent sur tous les points du globe : les déserts au centre des continents ; les champs de (leur étrange physionomie et les civilisations qu'elle velies ; les plaines émergées où existent encore les séjour de la mer ; les zones littorales où les transfor poursuivent avec une grandiose lenteur, sont autan dignes d'intérêt dans l'évolution de la surface de nète.

L'étude de M. Jules Girard porte sur ces transfor

Enseignement, Congrès et Concour

— INSTITUT PASTEUR. — Le cours et les manipu service d'analyse et de chimie appliquée à l'hygiène commenceront en novembre.

Ce cours s'adresse spécialement aux pharmaci cins et chimistes industriels.

S'adresser, pour renseignements, à *Institut Past* Dutot.

Bulletin météorologique du 8 au 14 août 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRA[NCE] ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUM[S]
♄ 8 P. L.	755mm,8	21°,7	11°,2	29°,1	S.-S.-E. 3	0,0	Beau.	— 3° P. d. Midi ; 7° M. Mou ; 9° Bodo, Stockholm.	35° Toulouse ; 4 38° Biskra ; 37°
☉ 9	756mm,8	18°,2	16°,0	22°,1	S.-S.-W. 2	1,7	Nuageux.	6° M. Mounier ; 4° Wisby ; 7° P. du Midi ; 8° Bodo.	33° Lyon ; 40° A Biskra ; 35° Mad
☾ 10	756mm,4	16°,9	13°,3	22°,6	W.-S.-W. 4	1,6	Nuageux.	3° P. du Midi ; 4° M. Mounier ; 7° M. Ventoux ; 9° Bodo.	30° Marseille ; 4 37° Aumale ; 34
♂ 11	757mm,7	16°,8	10°,2	21°,5	S. 2	1,0	Nuageux.	4° P. d. Midi ; 5° Servance, Stornoway ; 6° M. Moun.	32° Toulouse ; 4 36° Madrid, Au
☿ 12	757mm,6	18°,0	16°,5	22°,6	W. 3	0,0	Nuageux.	5° Servance ; 4° Stornoway ; 6° P. du Midi ; 7° M. Moun.	32° Toulouse : 4 40° Aumale ; 35
♃ 13	757mm,3	18°,8	13°,6	25°,5	S.-W. 3	0,8	Nuageux.	5° Servance, P. du Midi ; 6° M. Ventoux ; 7° Christ.	34° Crois. ; 42° I Mad., Aum. ; 34
♀ 14	747mm,6	17°,8	12°,7	24°,4	S.-S.-W. 3	9,2	Pluvieux.	6° M. Moun., Pic du Midi, Stornoway ; 7° Bodo.	29° Nice ; 42° B Athènes ; 35° M
MOYENNES.	755mm,60	18°,31	13°,36	23°,97	TOTAL	14,3			

REMARQUES. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 17°,5 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 28mm à Lyon Saint-Genis, 29mm à Berne le 9 ; 23mm à Neu-Fahrwasser le 10 ; 32mm à Yarmouth, 29mm à Greenwich le 11 ; 75mm à Besançon le 12 ; 43mm à Gap le 13 ; 38mm à Chassiron, 30mm à Gris-Nez, 27mm au Mont Aigoual, 25mm au Puy de Dôme, 24mm à l'Ile d'Aix, 43mm à Charleville, 21mm à Boulogne, 38mm à Blacksod-Point le 14. — Orages à Biarritz, Rochefort, La Coubre, Ile d'Aix, Clermont, Puy de Dôme, Mont Mounier le 8 ; à Brest, Er Hastellic, Nancy, Lyon, Besançon, Clermont le 9 ; à Lyon, Clermont, Puy de Dôme le 12 ; à Perpignan le 13 ; à Nancy, Lyon, Clermont, Biarritz, Rome le 14.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil ainsi que l'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper, l'Étoile du Soir* ou *du Berger* ; ces astres passent au méridien le 22 à 1h27m18s et 1h57m0s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres les confins d lations de la *Vierge* et de la *Balance* à l'W d'α *Ba* dant le premier tiers de la nuit ; il atteint son pc nant à 4h28m35s du soir. — L'éclatant *Jupiter* es plus brillant de la constellation des *Poissons* qui ı *Verseau* ; il est visible pendant les deux derniers nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 1h32m28s — Le pâle *Saturne* éclaire la constellation du *Capri* dant la plus grande partie de la nuit et passe au ı 10h27m8s du soir. — Entrée du Soleil dans le signe d le 24 août à 1h51m du matin. Ce même jour, conjon Lune et des planètes *Mercure* et *Vénus*. — Le semblera stationnaire au milieu des constellation jonction de la Lune et de *Mars*, de *Mercure* et de l' — Grande marée, la plus forte de l'année, le 23, de 1,12. — N. L. le 22. L

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43659. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX D

oint fixe I (fig. 23); tout point A de ce corps un cercle dont le centre est le point I et dont on est la distance du point I au point A; tous les points du corps décrivent pendant le temps des angles égaux autour du point I, on le mouvement d'un point sera d'autant plus que ce point est plus éloigné du centre de ro- Ainsi, pendant que le point A décrit l'arc de AA', le point B décrit un arc BB' qui est à



Fig. 26.

A' comme le rayon IB est au rayon IA; il en que les parties du corps mobile qui sont les



Fig. 27.

oisines du point fixe I seront nettes, car leur ement est relativement lent, tandis que les les plus éloignées du point I seront troubles, de leur mouvement plus rapide. Il peut ar- que le point I se trouve à l'intérieur du corps C; ce cas se présente, la partie du corps qui en- le point I sera tout à fait nette, car cette est à peu près immobile.

r représenter un corps en mouvement, il donc de déterminer le point qui reste immobile, puis de faire subir au corps une petite rotation autour de ce point; les parties nettes et les parties troubles apparaîtront alors d'elles-mêmes dans le dessin.

Prenons d'abord comme exemple le cas le plus simple, celui d'une girouette ou d'un volant, de machine : un volant peut être considéré comme une roue qui tourne autour de son essieu et ce cas est bien le plus simple, car le centre du volant qui joue le rôle du point I, reste immobile non pas seulement pendant un instant, mais pendant toute la durée du mouvement. Si l'on fait subir au volant une petite rotation autour de son centre, chaque rayon tournera d'un même angle AIA' (fig. 24); les différents points d'un rayon décriront autour de l'essieu des arcs de cercle compris entre les droites IA et IA', et en traçant ces arcs de cercle pour un nombre de



Fig. 28.

points suffisant, on obtiendra une image géométrique du volant en mouvement. On voit que la partie centrale du volant reste nette, tandis que la partie extérieure est trouble. Il est vrai que la jante du volant reste aussi nette, quoique douée d'un mouvement plus rapide que les rayons; mais cela tient uniquement à ce que la jante glisse sur elle-même pendant la rotation, et pour s'en rendre compte, il suffit de placer sur la jante des points de repère, des têtes de clous par exemple; ces têtes, qui au repos sont rondes, deviennent ovales pendant le mouvement.

Nous n'avons pas encore indiqué de quel angle il faut faire tourner le volant pour donner une impression exacte de la vitesse avec laquelle il tourne. Pour déterminer cet angle, il suffit de se rappeler que lorsque la rétine de notre œil reçoit une impression lumineuse, cette impression persiste pendant un vingtième de seconde environ. Donc, ce que notre œil perçoit, ce sont les différentes positions qu'occupe le volant pendant un vingtième de se-

conde et c'est la superposition de ces différentes images qui nous donne l'impression du mouvement.

Si l'on connait la vitesse de rotation du volant, il sera facile de déterminer l'angle AIA′ dont il tourne pendant un vingtième de seconde, et cet angle servira de base au dessin. Cet angle sera d'autant plus



Fig. 29.

grand que le volant tourne plus vite, et si le volant tourne rapidement, l'angle AIA′ pourra être plus grand que l'angle compris entre deux des rayons.



Fig. 30.

On obtiendra alors un dessin tel que celui de la figure 25, qui donnera l'impression d'une rotation rapide.

Prenons maintenant un exemple un peu plus compliqué : celui d'une roue de voiture, c'est-à-dire d'une roue qui roule sur le sol. Nous avons vu que dans ce cas, le point qui reste immobile pendant un instant est le point de contact I de la roue avec le

sol (fig. 26), c'est-à-dire que pendant un tem
court (un vingtième de seconde par exemp
mouvement de la roue est le même que si l
tournait tout entière autour du point I. Dès l
point quelconque A de la roue décrira un
cercle AA′ dont le centre est le point I, et c
tous les points de la roue décrivent des angles
dans des temps égaux, il suffit de connaître l
dont tourne un seul point pour que le problèn
entièrement déterminé. Supposons que la v
marche à raison de 10 kilomètres à l'heure; l'
E de la roue parcourra aussi 10 kilomètres à l'
c'est-à-dire qu'en un vingtième de seconde
crira horizontalement un chemin EE′ égal à 15



Fig. 31.

mètres environ; la roue tourne donc de l'angl
en un vingtième de seconde. En faisant to
chaque point de la roue autour du point I d'un
égal à EIE′, on obtiendra le dessin de la figu
dont on pourra ensuite atténuer la raideur gé
trique comme dans les figures 27 et 28. Ces d
montrent bien que le bas de la roue, qui est
du point immobile I, est beaucoup plus net q
haut, qui en est plus éloigné; en effet, tandis
bas de la roue est immobile et que l'essieu
vitesse de 10 kilomètres à l'heure, le haut de la
possède une vitesse de 20 kilomètres à l'h
puisque sa distance au centre momentané de rota
est double de celle de l'essieu. En outre, l'essi
la jante de la roue, qui sont circulaires au
semblent ovales pendant le mouvement.

On arriverait au même résultat en prenant,
dant un vingtième de seconde, deux photogra
instantanées de la roue sur une même plaqu
obtient alors l'épreuve reproduite dans la figu

C'est ainsi que la photographie, qui a déjà so
remplacé les arides tracés de la perspective,
aussi remplacer ceux que fournirait la géométr
mouvement, et cela d'autant mieux que le pr
qui consiste à tirer deux photographies sur la

plaque peut s'appliquer aussi facilement aux êtres animés qu'aux corps rigides. En tirant par exemple deux photographies successives d'un animal en mouvement, le cliché montrera immédiatement quelles sont les parties qui sont restées nettes ou à peu près immobiles et quelles sont celles qui sont troubles, c'est-à-dire dont le mouvement est plus rapide.

La figure 30 représente une voiture en mouvement; la photographie montre clairement que le corps de la voiture est animé d'un mouvement de translation de gauche à droite, tandis que les roues sont animées d'un mouvement de rotation autour de leur point de contact avec le sol. On obtiendrait une représentation encore meilleure du mouvement en prenant non plus deux, mais trois ou quatre photographies instantanées pendant un vingtième de seconde.

La figure 31, tirée d'un journal illustré, représente une photographie instantanée d'une bicyclette en mouvement; comme les rayons des roues sont très minces, la plaque sensible n'a reproduit que les rayons inférieurs, dont le mouvement est lent, tandis que les rayons supérieurs ont complètement disparu à cause de leur mouvement rapide.

René de Saussure.

617,51

ANTHROPOLOGIE

Une opération chirurgicale à l'âge de pierre. — La trépanation.

Depuis quelques années, la découverte des stations de l'âge de la pierre polie a suscité de nouvelles études qui ont déjà fourni la solution exacte de troublants problèmes vainement posés naguère. Les documents se sont rapidement accumulés, et des discussions, surgissant de l'obscurité des faits, aboutirent rapidement à des conclusions nouvelles et inédites. Toutes les pièces qui se rattachent à la pratique de la trépanation dans les temps préhistoriques furent découvertes dans les grottes artificielles creusées à l'époque de la pierre polie. Les vivants devaient trouver dans ces retraites inaccessibles aux influences extérieures et aux ennemis naturels de l'homme, une calme demeure pour les morts ou pour les mourants. L'abri offert par ces charniers obscurs était si parfait que la conservation des ossements a été merveilleuse.

Des collections, remarquables par leur état de conservation et par le nombre des pièces, ont arrêté l'attention du monde savant. Les crânes, surtout, ont fait l'objet d'études spéciales que motivaient quelques particularités présentées par certains d'entre eux.

De singulières pertes de substance de formes géométriques, des perforations presque toujours régulières ont donné lieu, pour la première fois il y a plus de vingt ans, à des interprétations diverses de la part des savants alors réunis au *Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques* de Budapest. Un professeur de la Faculté de médecine de Paris, le célèbre Broca, se distingua entre tous par l'originalité de ses remarques. Avant l'ouverture du Congrès, il avait eu la bonne fortune de disposer d'un certain nombre de crânes d'un grand intérêt et parfaitement conservés. L'étude remarquable qu'il fit des quelques éléments groupés par lui dans son laboratoire témoignait à la fois des ressources que l'histoire est en droit de trouver dans l'anthropologie et des hauteurs de vue du savant qui asseyait alors sur des bases solides une science encore à son berceau.

***

A l'heure actuelle, il est établi d'une manière indiscutable, en premier lieu « que la trépanation était pratiquée pendant la période néolithique » ; en second lieu « que les os du crâne humain étaient l'objet d'un travail méthodique soumis à certaines règles fixes dont l'observation reproduisait fréquemment les mêmes types » (J. de Baye).

Au mois d'août 1873, d'intéressantes communications suivirent la découverte de crânes trouvés dans les dolmens de la Lozère par M. Prunières. L'*Association française pour l'avancement des sciences* réunie en congrès à Lyon, connut la première le résultat des infatigables et fructueuses recherches de cet érudit. Vers la même époque, le baron Joseph de Baye découvrait des crânes perforés, des rondelles crâniennes et d'autres fragments osseux dans les grottes néolithiques du Petit-Morin, en pleine Champagne. Les nouveaux matériaux fortifiaient les observations de M. Prunières et leur donnaient plus de valeur. Ces fouilles, simultanément faites en des points géographiques si éloignés et dans des stations si dissemblables, permettaient de nettement poser la question de la trépanation à l'époque de la pierre polie. Enfin, en Algérie, les dolmens de Roknia, explorés par le général Faidherbe, comme ceux de la Lozère et comme les cavernes de la vallée du Petit-Morin, fournirent peu après de précieux échantillons d'amulettes, de rondelles crâniennes et de crânes perforés assez semblables aux précédents.

C'est grâce à ces éléments isolés, peu nombreux, il est vrai, mais de grande valeur, que Broca put soumettre au Congrès de Budapest ses premiers

essais d'interprétation. Ils sont restés comme des modèles d'intuition scientifique et subsistent, à l'heure actuelle, absolument intacts, bien qu'ils aient subi, lors de leur publication, les plus sévères épreuves.

Depuis vingt-cinq ans, les découvertes se sont multipliées. En Danemark, un crâne trépané a été trouvé dans l'allée couverte de Borreby; M. Schaaffhauser a retiré d'un tumulus de Thuringe un fragment cranien ovale à bords travaillés; une découverte du même ordre est due à MM. Montelius et Retzius qui exploraient en Suède la province de Verstergotlande; en Belgique, un certain nombre de rondelles craniennes ont été trouvées dans des grottes néolithiques par M. Dupont, directeur du Musée royal de Bruxelles.

Au Congrès de Budapest, le remarquable mémoire de Broca mentionna en outre plusieurs pièces anatomiques devenues célèbres et indissolublement rattachées à l'histoire de la trépanation. En beaucoup d'endroits, des reproductions en ont été faites; elles illustrent aujourd'hui les traités de chirurgie spéciaux consacrés à la question. La caverne de l'Homme-Mort avait fourni deux crânes dont l'un portait les traces évidentes d'une trépanation sur la suture sagittale. Une amulette falciforme provenant du dolmen de la Galline dans la Lozère, un fragment cranien à bords régulièrement taillés, tiré du dolmen de l'Aumède, un autre, du dolmen des Aiguières, des amulettes et divers crânes trouvés aux Poulacres, furent le premier fonds de matériaux exploité avec tant d'éclat par Broca.

En des points du globe très éloignés, une quantité de documents nouveaux ont arrêté l'attention des archéologues. L'intérêt s'est accru avec le nombre des fragments, des crânes nouveaux, et des rondelles qui témoignaient du genre et de la grande variété des opérations. Je cite pour mémoire le pariétal trépané découvert dans l'abri d'Entreroches (Charente) par M. Gassies, les pièces de M. Chauvet, les fragments échancrés signalés à Moret par M. Chouquet et le crâne de provenance champenoise trouvé par M. Armand Cuqu, à Tours-sur-Marne.

Mais entre tous les autres, les matériaux recueillis dans les stations de la vallée du Petit-Morin par le baron de Baye doivent, en raison de leur richesse et de leur grand intérêt, fixer quelques instants notre attention. L'origine franchement et purement néolithique de ces ossements ne saurait être suspectée. Le savant qui en a donné, le premier, la description, n'a jamais eu l'idée qu'ils pussent provenir des hommes d'un autre âge.

Le nombre des pièces est trop grand pour que nous songions à en faire la description détaillée. Une première catégorie est représentée par une série de rondelles détachées du crâne humain, de dimensions généralement réduites, et souvent perforées en leur centre. Le trou de suspension explique qu'elles étaient vraisemblablement portées comme des amulettes. Seul, le frottement prolongé déterminé par l'emploi qu'on devait en faire explique le poli de leur surface. Si l'aspect des bords réguliers presque toujours taillés en biseau, la forme arrondie ou elliptique, la nature apparente du travail, les faibles dimensions fort peu dissemblables d'un fragment à l'autre, n'imposent pas à ces pièces une communauté d'origine certaine, du moins ils doivent faire accepter l'idée d'un mode opératoire identique.

D'autres débris moins nombreux et de dimensions moins réduites, affectant des formes elliptiques, triangulaires ou losangiques à angles arrondis, constituent les spécimens curieux de la seconde catégorie des pièces recueillies par M. de Baye. On reconnaît que certaines ont été taillées avec le plus grand soin. Mais beaucoup sont exemptes de perforations, ce qui tend à faire supposer qu'elles n'ont pas été détachées du crâne dans le dessein d'être portées. Le tissu osseux est généralement sain; toutefois, de rares échantillons laissent voir des traces de désorganisation. Cette particularité justifie l'opinion de quelques observateurs qui estiment que de tels fragments ont été détachés dans un but thérapeutique.

Une troisième catégorie de pièces constituée par des crânes entiers trépanés, témoigne encore mieux que les fragments précédents du travail méthodique dont ils étaient l'objet à l'époque de la pierre polie. Six crânes recueillis dans la vallée du Petit-Morin se présentaient avec des pertes de substance dont le caractère intentionnel est absolument évident. Quatre fois, l'opération a dû être pratiquée pendant la vie, car les bords de la brèche artificiellement créée attestaient un travail avancé de réparation. Les sujets ont longtemps survécu à l'intervention chirurgicale : chez l'un d'eux, même, les sutures du crâne ossifiées et la perte de substance presque complètement réparée témoignent que l'opéré parvint à un âge avancé. Sur deux autres crânes, les porosités diploïques sont béantes et le primitif instrument de l'opérateur a imprimé sur l'os la trace de son passage en sillons très visibles. Ils proviennent de sujets dont la survie a été minime ou qui ont subi une opération posthume.

* * *

Telle est la base solide sur laquelle se sont appuyés les archéologues pour attester la coutume généralisée de la trépanation à l'époque préhistorique. Ce nouveau sujet d'études nous révèle un trait véritablement surprenant mais caractéristique du degré

de perfection des mœurs des tribus néolithiques dont l'histoire obscure pique si vivement notre curiosité. L'authenticité des documents soumis à l'examen des savants est indiscutable. Ces crânes n'ont pas été introduits dans les grottes à une époque rapprochée de nous. Les circonstances dans lesquelles les sépultures ont été découvertes donnent toute la sécurité désirable et doivent rendre impossible une discussion qui mettrait en doute la provenance et l'ancienneté de ces pièces anatomiques.

Toutes les grottes ou presque toutes sont restées ignorées jusqu'à l'heure où le hasard, mettant sous les yeux d'un savant les restes singulièrement troublants d'êtres étranges ou les débris d'objets aux formes inconnues, a provoqué des recherches dans l'obscur passé. Le travail matériel d'investigation a presque toujours été considérable, et l'état des cavernes était tel que les premiers observateurs ont vu sans peine qu'elles n'avaient pas été ouvertes depuis que les hommes de l'époque néolithique y avaient introduit leur dernier cadavre. Dans presque toutes, la disposition primitive des corps restait, à des milliers d'années de distance, facilement reconnaissable. Des pierres ont été trouvées, soutenant les squelettes sur certains points, et les tassements étaient si minimes que l'on restituait sans peine à chaque sujet ses propres ossements. Des silex taillés, des couteaux, des haches emmanchées dont le bois décomposé était réduit à l'état de poudre impalpable, et d'autres objets funéraires accompagnaient souvent la dépouille mortelle.

Dans son livre sur l'*Archéologie préhistorique*, le baron Joseph de Baye a particulièrement insisté sur le caractère d'authenticité de ces grottes et de leur contenu. « Lorsqu'en pénétrant dans la grotte, écrit-il, on aperçoit ces nombreux squelettes étendus régulièrement, les ossements conservant leurs rapports anatomiques, les haches dressées contre la paroi de la grotte, les instruments mêlés à la poussière des corps, il était impossible de ne pas reconnaître un ensemble exempt de tout contact et de tout remaniement. »

***

Il serait intéressant de connaître les détails d'une telle opération pratiquée aux temps préhistoriques. Les opérateurs, comme les instruments qu'une primitive ingéniosité mettait entre leurs mains, éveillent la curiosité. Les études ethnographiques nous donneraient peut-être quelques renseignements sur le manuel opératoire d'une trépanation exécutée avec des outils imparfaits. Nous savons que chez certaines tribus de l'Océanie, cette opération est d'une pratique presque courante, et s'exécute avec des instruments d'une extraordinaire simplicité. Les insulaires l'utilisent dans un but exclusivement thérapeutique, comme traitement de quelques affections du crâne. D'autre part, M. A. Boulongne nous a appris qu'au Monténégro, des rebouteurs du pays pratiquent fréquemment la trépanation pour de simples maux de tête. Cet auteur a vu de nombreux sujets opérés jusqu'à sept et huit fois sans dommage apparent pour leur santé.

Mais, en bonne logique, nous ne pouvons, d'un simple examen fait à l'heure actuelle de quelques coutumes océaniennes, conclure à la pratique des mêmes usages chez les tribus néolithiques. Au reste, celles-ci ont laissé après elles des traces de leur existence si durables et si nombreuses qu'il est possible, à plusieurs milliers d'années de distance, de reconstituer sinon en totalité, du moins en grande partie, leurs habitudes les plus élémentaires sans qu'il soit besoin de puiser à d'autres sources.

***

L'homme des temps néolithiques a laissé partout la trace de son passage et la preuve d'une ingénieuse tendance à perfectionner ses moyens d'action. Les instruments qui lui servaient offrent une telle variété de formes qu'il est aisé de comprendre que tout un arsenal de chirurgie ait pu sortir des centres de fabrication et des polissoirs que les archéologues ont mis au jour en plusieurs points du territoire. On ne peut objecter que des produits d'une telle provenance soient, en raison de leur imperfection, inaptes à remplir leur rôle chirurgical. Des barbiers mexicains se servent encore de rasoirs d'obsidienne et l'épiderme des Anglais qui se confient à leurs soins n'a pas à souffrir, paraît-il, de l'insuffisance de l'instrument. Certaines tribus de l'Amérique du Sud utilisent des aiguilles de silex pour coudre les peaux des animaux destinées à leur servir de vêtements. Enfin, on peut voir dans les corbeilles à ouvrage des riches Américaines, à côté d'outils en acier, des lames tranchantes d'obsidienne pour raser la laine des broderies.

Parmi la foule des silex ouvrés qui gisent dans la poussière des grottes néolithiques ou qui jonchent le sol des centres de fabrication et des polissoirs, on trouve des lames coupantes, de véritables couteaux taillés pour la plupart avec une recherche visible. Ils constituent une catégorie importante dans l'outillage de la pierre polie. D'une façon générale, l'ouvrier a fait preuve, en les confectionnant, d'une certaine habileté et d'une incontestable adresse dans l'art des retailles. La lame proprement dite, à peu près seule, était l'objet d'un travail spécial. La préparation du tranchant se faisait par l'ablation de petits éclats en série longitudinale. Certains couteaux sont parvenus jusqu'à nous en conservant un

taillant presque parfait. D'autres, en petit nombre, sont polis sur une grande partie de leur étendue, mais les accidents inévitables entraînés par un emploi journalier motivaient des retailles et changeaient la forme primitive de l'instrument.

Quoi qu'il en soit, l'opérateur des temps préhistoriques avait entre les mains un outil suffisant pour pratiquer la section des chairs.

Mais une trépanation exige d'autres instruments qu'un simple couteau pour être menée à bonne fin. Nous trouvons dans l'outillage néolithique toute une série de grattoirs abondamment répandus dans les ateliers et sur les plaines avoisant les stations. De nos jours, les Esquimaux en utilisent de semblables pour la préparation des peaux, et il est probable que les tribus préhistoriques les affectaient au même usage. Leurs formes varient à l'infini, depuis le losange irrégulier jusqu'au disque parfait. Les uns, plus longs, étaient pourvus d'un manche; d'autres, arrondis et courts, se maniaient à la main. Beaucoup rappellent les couteaux, mais leur épaisseur est bien plus considérable que celle de ces derniers. La variété de leurs formes permet de leur attribuer de multiples emplois, et l'on comprend sans peine qu'ils aient pu servir à dénuder la surface du crâne avant que d'autres instruments permissent à l'opérateur de l'entamer.

De véritables burins ont été découverts dans les grottes de l'âge de la pierre polie. Je tiens à rapporter ici la description de l'un de ces outils due au baron de Baye : « Il est formé d'un fémur de chèvre ou de mouton dont les deux extrémités enlevées laissent la cavité médullaire béante. Les deux ouvertures extrêmes ont été ensuite armées d'une incisive de porc profondément enfoncée et bien ajustée dans l'os. Ainsi préparé, l'instrument pouvait servir de burin... Personne n'ignore combien la dent des animaux encore jeunes et munie de son émail est solide et propre à entamer les matières dures. La dent, parfaitement émaillée, formant un biseau naturel, offre un tranchant aigu et d'une grande résistance. »

C'est là un ciseau léger, d'un maniement facile, et susceptible d'être conduit avec sûreté par une main expérimentée. Enfin, la partie active de l'outil, représentée par la dent d'un animal fort commun, pouvait être facilement remplacée quand cette dernière était brisée dans le travail.

Couteau, grattoir et burin sont, en somme, les instruments élémentaires employés par les chirurgiens contemporains pour pratiquer une trépanation. Il ne manque qu'un marteau pour enfoncer le coin qui doit dissocier les molécules osseuses du crâne. Nous le trouvons encore dans le primitif outillage des grottes. J'emprunte encore au baron de Baye la description de l'un d'eux, « formé de la base d'une corne de cerf percée au centre d'une ouverture destinée à recevoir un manche en bois... L'instrument, ainsi préparé, formait un marteau ou un casse-tête capable d'asséner de redoutables coups. La base de la corne est, en effet, plus compacte, et porte des nodosités qui la consolident énormément. Les deux spécimens que nous possédons ont été fréquemment employés, car ils sont visiblement oblitérés par l'usage. Ces instruments sont tellement usés qu'ils ont pris une forme ronde un peu irrégulière. »

Une extrême habileté manuelle explique seule la perfection des trépanations pratiquées avec des instruments aussi imparfaits. Le manuel opératoire nous est inconnu. Il variait sans doute avec chaque opérateur et pour chaque cas particulier. A cette époque reculée encore plus qu'à la nôtre, le bon chirurgien était avant tout un excellent ouvrier. L'opération s'accomplissait probablement à la manière d'une séance de sculpture, méthodiquement et soigneusement. La patience et le courage suppléaient à l'absence d'anesthésique, et ce n'est pas sans étonnement que l'on se représente la pratique d'une trépanation exécutée avec le rudimentaire arsenal que nous connaissons, et sans que la douleur soit atténuée pour le patient.

* * *

En ce point de notre étude, une question vient naturellement à l'esprit : celle de savoir dans quel but nos ancêtres de l'âge de la pierre polie pratiquaient une intervention chirurgicale aussi grave que l'opération du trépan.

Jusqu'à ce jour, les interprétations ont été multiples. Les avis des archéologues ne sont que de conjecturales hypothèses, mais elles ne se heurtent à aucune impossibilité. Rien ne nous empêche d'admettre que les hommes de la pierre polie avaient un système médical assez complet pour considérer le cerveau comme le centre de certains troubles nerveux, tels que la folie, l'hystérie et l'épilepsie. Les étranges symptômes de ces maladies fournissaient au chirurgien l'indication d'intervenir. Ils ont toujours vivement frappé l'imagination des peuples qui les considéraient jadis comme les manifestations d'une influence démoniaque ou divine. Et Broca se demande encore « si le traitement de l'épilepsie par la trépanation, presque abandonné aujourd'hui, mais plus usité dans les siècles précédents, n'avait pas été imaginé dans l'origine par des gens qui croyaient donner aux démons une porte de sortie? »

Le chirurgien des temps préhistoriques agissait donc sous l'inspiration d'une influence morale qui découlait de ses croyances religieuses. Les rondelles

s provenant du crâne d'un sujet atteint de la mystérieuse, s'étaient trouvées au contact ie malfaisant auquel la brèche artificielle ›nné issue : elles étaient dès lors honorées ›nfiance superstitieuse et devenaient, au cou qui les portaient, de véritables amulettes.

signalé aussi l'existence de crânes trépanés, ieux mais légers, offrant des voussures cer-nt pathologiques et rappelant par leur con-›n les crânes atteints d'hydrocéphalie. Qui la trépanation qu'ils ont subie n'avait pas ıt de combattre les symptômes de cette ma-

qu'il soit irrationnel d'admettre qu'une chi-égulière existât à l'âge de la pierre polie, il as moins vrai que les pertes de substance ies sur les crânes absolument sains recueillis grottes, étaient faites dans le but de sou-de guérir des sujets malades. Une civilisa-me imparfaite s'accommode de telles opéra-

n'étaient-elles pratiquées que dans un but nt médical? Beaucoup d'observateurs ré-par la négative. On a constaté, en effet, que de ces interventions avaient porté sur de sujets dont le crâne était indemne de toute osseuse.

core, dans l'intérêt de la question, il est in-able de citer Broca. Aussi, empruntons-nous age suivant à l'exposé qu'il a fait dans le *de la Société d'Anthropologie de Paris* : « Je la conjecture qu'elles pouvaient être en rap-ec quelques superstitions, qu'elles faisaient e partie de quelque cérémonie d'initiation à eté de je ne sais quel sacerdoce. Cela sup-est vrai, l'existence d'une caste religieuse ; n'est pas douteux que les peuples néoli-n'eussent un culte organisé... Ces sculptures es, mais toujours les mêmes, qui repré-une divinité féminine sur les parois des an-de Baye, prouvent, en outre, que le culte ıps néolithiques s'était déjà élevé jusqu'à pomorphisme. Or un Dieu bien défini, à humaine, doit avoir nécessairement des initiés, et l'initiation par le sang, l'initiation icale se trouve, on le sait, chez un très grand de peuples même civilisés. Objectera-t-on mutilations craniennes dont nous retrouvons trices étaient trop graves pour être acceptées cérémonies religieuses? Mais il ne faut pas que la trépanation soit par elle-même une ›n bien dangereuse... D'ailleurs, l'exaltation se ne connaît pas de limites, et si certains xigent des sacrifices humains, ceux qui ne de-aient à l'homme qu'un morceau de son crâne pourraient passer pour indulgents. Qu'est-ce que l'ouverture méthodique du crâne auprès de l'éventration? On sait cependant que, chez les nègres de l'Afrique occidentale, certains individus, pour s'initier à la sainteté et pour éprouver les vertus de leurs amulettes ou gris-gris, s'ouvrent le ventre de leurs propres mains, dévident leurs entrailles en dehors, puis les remettent en place et recousent eux-mêmes leurs plaies. Beaucoup de ces malheureux succombent, mais quelques-uns en réchappent et deviennent des saints dans leurs tribus. »

La coutume de se servir des fragments craniens comme d'amulettes n'est pas spéciale aux hommes de l'âge de pierre : elle existait encore parmi les populations gauloises du Nord qui ont laissé dans leurs sépultures de nombreux torques ornés de rondelles craniennes perforées. Celles-ci étaient l'objet d'un travail soigneux dont certaines règles fixaient probablement le détail, car des types d'amulettes absolument identiques ont été fréquemment trouvés en grand nombre.

La croyance qui attribuait à ces débris humains une vertu protectrice n'était peut-être pas le seul mobile qui poussât l'homme à les porter. Le désir d'orner son costume primitif a peut-être déterminé notre ancêtre de l'époque néolithique à s'en faire une parure. Il n'est pas, en effet, de nature si grossière qui n'ait en elle une obscure notion de l'art et de la beauté, et Théophile Gautier disait justement que « le goût de l'ornement distingue l'homme de la brute plus nettement que toute autre particularité ».

***

A la fin de cette étude, je tiens à mentionner une opinion un moment défendue par certains auteurs qui, n'ayant jamais eu les pièces du litige sous les yeux, estimaient que les pertes de substance et les perforations régulières constatées sur les crânes des grottes néolithiques résultaient probablement de blessures reçues d'un ennemi.

La configuration des lésions rend insoutenable une telle supposition. Les bords de la brèche, lorsqu'ils sont biseautés, ne ressemblent nullement à une lésion produite par une hache qui, abordant très obliquement le but, aurait détaché du crâne une lame épaisse et régulière. Un coup qui enlèverait un tel fragment sans provoquer la plus petite fêlure au voisinage de la brèche, attesterait de la part de celui qui l'aurait porté une force vraiment prodigieuse. En reconnaissant que le hasard puisse favoriser une fois sur cent la production de semblables blessures, on est obligé d'admettre que, dans les quatre-vingt-dix-neuf autres cas, et surtout lorsque la perte de substance est à pans verticaux — ce qui est loin

à une unité près par défaut. Mais si le millésime est divisible par 4 et si la date tombe avant le 1[er] mars, l'effet du jour intercalaire ne s'est pas fait encore sentir et la somme de jours devra être diminuée de 1.

La règle des dates négatives est à peu près celle des dates positives : on commencera d'abord par remener le millésime à 0 en leur retranchant 1; ainsi les années — 1, — 201, — 537, etc., seront posées égales à 0 — 200 — 536. Le quotient par 4 devra être pris par excès lorsque le reste ne sera pas nul. Cependant si on veut éviter le calcul des dates négatives, on pourra retrancher les millésimes négatifs de 700 ou d'un multiple de 700 et les traiter ensuite comme des membres positifs. Ainsi les trois dates négatives ci-dessus peuvent être traitées comme les dates positives suivantes : 0, 500, 164.

Calendrier grégorien. — Établi par Grégoire XIII en 1582 pour remédier au retard occasionné par la différence de la durée de l'année julienne sur la durée de l'année tropique. Dans le calendrier grégorien on fait une distinction entre les années séculaires (celles dont le millésime est terminé par deux zéros) et les années communes (celles dont le millésime est quelconque). Sont bissextiles les années communes dont le millésime est divisible par 4 et les années séculaires dont la partie centenaire est aussi divisible par 4.

En dehors des années séculaires, la règle de détermination est évidemment la même que celle du calendrier julien. La différence ne porte que sur les jours intercalaires. Jusqu'au 28 février de l'an 100 il n'y a pas de différence entre les deux calendriers (à part les constantes dont il va être bientôt question). Mais le lendemain le calendrier julien place un 29 février et le grégorien passe au 1[er] mars; il faudra donc diminuer de 1 le nombre obtenu par l'application de la règle julienne; en 200 on diminuera de 2 et en 300 de 3. L'année 400 étant bissextile dans les deux calendriers, il ne faudra donc diminuer que de 3, c'est-à-dire de 4 (partie centenaire de 400) diminué de 1, quart de cette partie centenaire $\left(4 - \frac{4}{4} = 3\right)$. Pour 800 on diminnera de 6 $\left(8 - \frac{8}{4} = 6\right)$ et ainsi de suite. En généralisant nous voyons que la constante centenaire grégorienne est égale à la partie centenaire du millésime, diminuée de son propre quart à une unité près par défaut. Cette constante qui est soustractive se rendra positive en la retranchant de 7 ou d'un multiple de 7 suffisant pour que cette soustraction soit possible.

La règle reste la même pour les années négatives en leur appliquant la règle des nombres négatifs.

Calendrier républicain.—Établi par la Convention en 1793, mais avec effet à partir du 22 septembre 1792. Ce calendrier prit fin le 31 décembre 1805, mais il reste intéressant parce qu'un certain nombre de journaux politiques l'emploient encore et qu'un nombre notable d'événements historiques de notre pays sont rapportés à ce calendrier.

Le commencement d'une année et par suite sa durée précise ne peuvent être connus à l'avance que par un calcul; l'intercalation du jour complémentaire n'est donc soumise à aucune périodicité. Nous convenons en conséquence de lui appliquer la règle d'intercalation grégorienne; toutefois le jour complémentaire est le 366[e] de l'année qui précède immédiatement celle dont le millésime est divisible par 4. Ainsi les années 3, 7, 11, etc., sont bissextiles et le jour intercalaire se place à la fin et prend le nom de 6[e] jour complémentaire. Comme pour les deux autres calendriers, nous supposerons celui-ci indéfiniment prolongé dans les deux sens. On pourra d'ailleurs transformer une date négative en positive en la retranchant de 2000 ou d'un multiple de 2000 : cette remarque s'applique d'ailleurs au calendrier grégorien.

Constantes. — Nous ne nous sommes pas occupés jusqu'ici de faire cadrer nos dates avec les jours de la semaine qui doivent leur correspondre. On comprend donc qu'il faille ajouter à la somme des quatre nombres que nous venons de considérer, des constantes dont le rôle sera de rétablir cette coïncidence. Nous appellerons provisoirement *j*, *g* et *r* les constantes de chaque calendrier et nous les déterminerons en identifiant un résultat trouvé à un résultat connu.

Or l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 190 (p. 36) porte qu'en France, en vertu de lettres patentes du roi Henri III, le calendrier julien se termina le *dimanche 9 décembre 1582*, et que le calendrier grégorien commença le lendemain *lundi 20 décembre 1582.*

Appliquons les règles trouvées :

	Julien.	Grégorien.
Millésime	1582	1582
Quart de ce millésime	395	395
Chiffre de décembre	5	5
Quantième	9	20
Constante	j	2 + g
Sommes	1991 + j	2004 + g
Reste par 7	3 + j	2 + g
	3 + j = 1 ou 8 (Dim.)	2 + g = 2 (Lundi)
	j = 8 − 3 = 5	g = 0

Pour la constante républicaine, nous remarquerons que le 22 septembre 1792, correspondant au 1[er] vendémiaire an I, était un samedi.

Nous aurons ainsi :

Millésime	1
Quart	0
Chiffre de vend.	0
Quantième	1
Constante républ.	0 + r
Somme	2 + r
	2 + r = 7 (Sam.)
	r = 5

Et comme la constante centenaire est nulle et que 5 est égal à 0 + 5, nous en conclurons que la constante républicaine est égale à la somme des constantes julienne et grégorienne.

Nous pouvons maintenant poser la règle générale suivante applicable aux trois calendriers, supposés prolongés indéfiniment dans le passé et dans l'avenir, ou, pour employer le langage des mathématiciens de moins l'infini ($-\infty$) à plus l'infini ($+\infty$).

Règle. — Pour trouver le jour de la semaine correspondant à une date donnée quelconque, on fera la somme des cinq nombres suivants :

1° *Le millésime.* — (Ce nombre sera ramené à 0, c'est-à-dire diminué de 1 pour les dates négatives).

2° *Le quart, à une unité près par défaut, de ce millésime.* — (Pour les dates négatives on prend le quotient par excès, si le reste n'est pas nul).

3° *Une constante.* — (Cette constante est uniformément égale à 5 pour le calendrier julien. Dans le calendrier grégorien elle n'est que centenaire et se calcule en retranchant de la partie centenaire du millésime son propre quart à une unité près par défaut et on retranche enfin de 7 le nombre obtenu ou d'un multiple de 7 suffisant pour rendre cette soustraction possible. Dans le calendrier républicain la constante est égale à la somme des constantes julienne et grégorienne).

4° *Le chiffre du mois.* — Ce chiffre est donné par le nombre suivant qu'on aura soin d'apprendre par cœur

033 614 625 035

pour les deux premiers calendriers. Pour le calendrier républicain le chiffre du mois est égal au double du nombre de mois qui précèdent le mois considéré.

5° *Le quantième.*

On divise le nombre obtenu par 7 et si le reste est 1 le jour est un dimanche, si le reste est 2, le jour est un lundi, etc.

Remarque I. — Nous rappelons que pour transformer une date julienne négative en une date positive, il faut retrancher son millésime de 700 ou d'un multiple de 700. Pour transformer une date grégorienne ou républicaine négative en une date positive, il faut la retrancher de 2000 ou d'un multiple de 2000.

Remarque II. — Pour calculer la constante centenaire grégorienne ou la partie centenaire de la constante républicaine on retranchera, dans les deux premiers nombres de la somme, la partie centenaire du nombre inférieur de la partie centenaire du nombre supérieur; enfin, le nombre obtenu sera retranché de 7 ou d'un multiple de 7. Exemples : Dans un des exemples ci-dessous on a :

1° *Année — 1857 :*

Millésime ramené à 0	-1856
Quart	-464

$-18-(-4)=-18+4=-14=0.$

2° *Année 1588 :*

Millésime	1588
Quart	397

$15-3=12;\qquad 14-12=2,$

et ainsi de suite.

Remarque III. — Lorsque l'année est bisse[x]
le mois est janvier ou février, on diminue la
tale de 1. Cette remarque ne s'applique pas au
républicain. (Voir tableau I, p. 269 et 270.)

Méthode abrégée et calcul mental. — Tous
peuvent se faire mentalement, mais il faut co[n]
règle, donnant le reste de la division par 7 et
faire la division. J'ai déjà donné dans mon art
méro du 11 novembre 1893 un procédé inédit
ver le reste par 7 d'un nombre quelconque
l'énoncé :

On multiplie le 1[er] chiffre par 3 et on ajou[t]
multiplie cette nouvelle somme par 3 et on aj
on multiplie cette dernière somme par 3 et o
4[e] et ainsi de suite. Si on a le soin d'élimine[r]
les multiples de 7 et de remplacer les chiffr[es]
par 0, 1 et 2, l'opération devient très rapide.
24659; 3×2, 6; $6+4$, 10 d'où 3; 3×3, 9 d'où
d'où 1; 1×3, 3; $3+5$, 8 d'où 1; 1×3, 3; 3
reste est 5.

Pour avoir le reste par 4 on multiplie le chi[ffre des di]
zaines par 2 et on ajoute celui des centaines
également d'éliminer à mesure les multiples

Cela posé on peut rigoureusement démontr[er]
me borne à énoncer le principe, que le reste
différence entre un nombre et son propre qua[rt]
à trois fois le reste par 7 de ce nombre, moin[s]
son reste par 4.

La somme des deux premiers nombres (mi[llésime et]
quart) qui se composent souvent chacun
chiffres, est ainsi ramenée à la différence de de[ux]
Si le second nombre était plus grand que le p
augmenterait ce dernier de 7 en d'un multipl[e]

Le reste de l'opération n'est pas changé,
soin de remplacer chaque nombre par son res[te]
port à 7. Exemples. (Voir tableau II, p. 270.)

Tableau. — *L'Annuaire du Bureau des Long[itudes]*
tient un ensemble de trois tableaux pour c
jour correspondant à une date donnée. Cette
est facile et rapide, mais les tableaux seraie[nt]
on avait à les copier. Le tableau suivant, q[ui]
dit, est fort court et peut servir pour n'impo[rte]
date et pour n'importe lequel des trois calendr[iers]
tableau III, p. 271).

Les indications qui se trouvent dans la pr[e]
lonne expliquent l'emploi des sept colonnes d
Le tableau peut servir pour n'importe quel
Soit, par exemple, l'année julienne 24623; le
milles est 24, son reste par 7 est 3; on prend
6[e] colonne de chiffres, celle qui porte m $7+3$
de $7+3$). Soit encore le même millésime gré
nombre de milles 24 est pair et on prendra la
de chiffres qui ne contient que des chiffres p
nombre de milles était impair, on prendrait
lonne de chiffres qui ne comprend que des ch

EXEMPLES DE DÉTERMINATIONS (Tableau 1)

Dates juliennes
17 juin 1857 av. J.-C.

Millésime ramené à 0	— 1856
Quart du millésime	— 464
Constante	5
Chiffre du mois	4
Quantième	17
Somme	— 2320 + 26
	= — 2294

Reste par 7 = — 5

ransformation du chiffre négatif en chiffre positif :

7 — 5 = 2

éponses : Lundi.

2° Méthode.

ransformation du millésime négatif en millésime positif :

700 × 3 =	2100
	1856
Millésime positif	244
Quart	61
Constante	5
Chiffre	4
Quantième	17
	331
Reste par 7	2 = L

Dates grégoriennes
17 juin 1857 av. J.-C.

— 1856
— 464
0
4
17
— 2320 + 21
= — 2299
= — 3

7 — 3 = 4
Mercredi.

2000
1856
144
36
6
4
17
207
4 = Mercredi.

Dates républicaines
29 prairial 3650 av. l'ère républicaine.

— 3649
(par excès) — 913
4
16
29
— 4562 + 49
= — 4513
= — 5

7 — 5 = 2
Lundi.

2000 × 2 = 4000
3649
351
87
2
16
29
485
2 = Lundi.

1er janvier 601 av. J.-C.

— 600
— 150
5
0
1

Année bissextile et mois de janvier.

A retrancher	— 1
Somme	— 751 + 6
	= 745

Reste par 7 = — 3
7 — 3 = 4 = Mercredi.

Remarque. — Dans son article du 9 septembre 1893, M. Lysander Hill trouve pour cette date un vendredi. Dans mon article du 11 novembre 1893, je trouve un jeudi. Le seul résultat exact est celui du présent article, c'est-à-dire un mercredi.

1er janvier. 1

1
0
0
0
1
2
Reste par 7 = 2 = Lundi.

14 pluviôse — 3

— 2 (Mill. ram. à 0)
0
5
8
14
— 2 + 27 = 25
Reste par 7 = 4 = Mercredi.

Bataille d'Arbelles
1er octobre 331 av. J.-C.

— 330
— 83
5
0
1
— 413 + 6 = — 407
Reste par 7 = — 1 ; 7 — 1 = 6 = Vendredi.

Assassinat du duc de Guise
23 décembre 1588.

1588
397
2
5
23
2015
Reste par 7 = 6 = Vendredi.

Chute de Robespierre
9 thermidor an 2.

2
0
5
20
9
36
Reste par 7 = 1 = Dimanche.

Bataille de Bouvines
27 juillet 1214.

1214
303
5
6
27
1555
Reste par 7 = 1 = Dimanche.

Tremblement de terre de Lisbonne
1er novembre 1755.

1755
438
1
3
1
2198
Reste par 7 = 0 = Samedi.

Insurrection
du 13 vendémiaire an 4.

4
1
5
0
13
23
Reste par 7 = 2 = Lundi.

Vêpres Siciliennes (1) 30 mars 1282.	Prise d'Alger 5 juillet 1830.	Coup d'État du 18 brumaire an 8.
1282	1830	8
320	457	2
5	0	5
3	6	2
30	5	18
1640	2298	35
Reste par 7 = 2 = Lundi	Reste par 7 = 2 = Lundi.	Reste par 7 = 0 = Samedi.

29 février 1900.	28 février 1900.	20 brumaire 110.
1900	1900	110
475	475	27
5	6	4
3	3	2
29	28	20
2412	2412	163
A retrancher 1	Année non bissextile, rien à retrancher.	
2411		
Reste par 7 = 3 = Mardi.	Reste par 7 = 4 = Mercredi.	Reste par 7 = 2 = Lundi.

1er janvier 2000.	1er janvier 2000.	1er vendémiaire 2000.
2000	2000	2000
500	500	500
5	6	4
0	0	0
1	1	1
2506	2507	2505
A retrancher 1	A retrancher 1	
2505	2506	
Reste par 7 = 6 = Vendredi.	Reste par 7 = 0 = Samedi.	Reste par 7 = 6 = Vendredi.

EXEMPLES DE DÉTERMINATION (Tableau II)

	Mort de Cicéron 7 décembre 43 av. J.-C.	Mort de Turenne 27 juillet 1675.	Assassinat de Kléber 25 prairial 8.
Reste par 7 du mill. (ram. à 0)	0	2	1
— 4 —	−2	3	0
3 fois reste par 7	0	6	3
2 — 4	−4	6	0
Reste par 7 de la différence	4	0	3
— Constante	5	2	5
— Ch. du mois	5	6	2
— Quantième	0	6	4
Reste par 7 =	14 = 0 Samedi.	14 = 0 Samedi.	14 = 0 Samedi.

pairs. Le tableau est donc prolongé indéfiniment dans l'avenir; pour les dates négatives on les ramènerait d'abord à 0 (en les diminuant de 1) et on les retrancherait de 700 ou d'un multiple de 700 si elles étaient juliennes et de 2000 ou d'un multiple de 2000 si elles étaient grégoriennes ou républicaines.

Les lignes intitulées *centaines grégoriennes et républicaines* et *unités* portent des chiffres doublés. Si le chiffre précédent dans le millésime est *pair* on prend le premier chiffre à gauche; si le chiffre précédent est impair on prend le 2e chiffre.

La ligne intitulée *unités* contient encore des chiffres suivis de la mention *bis*; on prend ces chiffres quand l'année est bissextile et que le mois appartient aux dix

(1) On peut s'assurer par la règle de Gauss que la veille était bien le jour de Pâques. *Règle de Gauss* pour calculer la date de la fête de Pâques :

1° On divise le millésime par 19 et soit a le reste.
2° — 4 — b —
3° — 7 — c —
4° On divise $19a + 16$ par 30 — d —
5° $2b + 4c + 6d + 6$ par 7 — e —

Le jour de Pâques est le $22 + d + e$ de mars si cette somme ne dépasse pas 31, ou le $d + e - 9$ d'avril dans le cas contraire.

Les constantes des 4e et 5e opérations (16 et 6) s'appliquent aux dates juliennes. Pour les dates grégoriennes on remplace ces nombres par les suivants :

De 1583 à 1699 par 22 et 2
— 1700 à 1799 — 23 — 4
— 1800 à 1899 — 23 — 4
— 1900 à 2099 — 24 — 5
— 2100 à 2199 — 24 — 6
— 2200 à 2299 — 25 — 0.

EXEMPLES DE DÉTERMINATION (Tableau III)

Milles juliens.	m. 7 0, 7	m. 7 + 2 2, 9	m. 7 + 4 4	m. 7 + 6 6	m. 7 + 8 1, 8	m. 7 + 3 3	m. 7 + 5 5
Centaines juliennes.	0. 7	6	5	4	3	2. 9	1. 8
Milles grégoriens et républicains.			0. 2. 4 6. 8			1. 3. 5 7. 9	
Centaines grégoriennes et républicaines.	0. 4. 8	3. 7	3. 7	2. 6	2. 6	1. 5. 9	
Dizaines.	0. 9	4	3. 8	7	2	1. 6	5
Unités.	1. 7. 6 *bis*.	2. 7. 8	3. 2 *bis* 8. 8 *bis*	3. 4. 9	4. 4 *bis*	0. 5	0. 6 *bis*
Mois romains.	Janvier Octobre	Mai	Août	Février Mars Nov.	Juin	Sept. Déc.	Avril Juillet
Mois républicains.	Brum. Prairial	Ventôse Compl.	Frim. Messid.	Germ.	Nivôse Therm.	Vend. Floréal	Pluv. Fruct.
Quantièmes.	1. 8. 15 22. 29	2. 9. 16 23. 30	3. 10. 17 24. 31	4. 11. 18 25	5. 12. 19 26	6. 13. 20 27	7. 14. 21 28
Jours de la semaine.	S	D	L	Ma	Me	J	V
	D	L	Ma	Me	J	V	S
	L	Ma	Me	J	V	S	D
	Ma	Me	J	V	S	D	L
	Me	J	V	S	D	L	Ma
	J	V	S	D	L	Ma	Me
	V	S	D	L	Ma	Me	J

derniers mois de l'année; dans le calendrier républicain, ce chiffre sert pour tous les mois de l'année dont le millésime est divisible par 4.

1er *exemple.* — 1er janvier 1000.

La col. jul. des milles 1 rencontre la 1re lig. des j. au mot				Me		Me
—	—	cent. 0	— —	Me	—	Me
—		des dizain. 0	— —	Me	—	Me
—		des unités 0	— —	Me	—	L
—		mois janv.	— —	L	—	L
—		quant. 1	— —	L	—	L

Réponse : Lundi.

2e *exemple.* — Chute de Charles X: 29 juillet 1830 (grég.).

La col. grégor. des milles 1 renc. la 1re lig. des j.				S	au mot	J
—	—	des cent. 8	— —	J	—	J
—	—	des diz. 3	— —	J	—	S
—	—	des unit. 0	— —	S	—	V
—	—	juillet	— —	V	—	J
—	—	29	— —	J	—	J

Réponse : Jeudi.

3e *exemple.* — Fête de l'Être suprême: 20 prairial 2.

La col. grég. rép. des milles 0		. . . . . .	S	L
—	—	centaines 0.	L	L
—	—	dizaines 0.	L	L
—	—	unités 2.	L	Ma
—	—	prairial.	Ma	Ma
—	—	20.	Ma	D

Réponse : Dimanche.

Concordance des trois calendriers. — Nous donnons ci-dessous quelques règles simples, pratiques et inédites, pour transformer une date donnée dans un calendrier, en la même date exprimée dans chacun des deux autres.

Transformation d'une date julienne en date grégorienne. — Dans les années centenaires dont la partie centenaire n'est pas divisible par 4 (100, 900, 1800, etc.), le julien compte un 29 février et le grégorien passe au 1er mars; ce dernier avance donc d'un jour. Cette avance ne se produit pas quand la partie centenaire est divisible par 4 (400, 1600, 2000, etc.). L'écart entre les deux calendriers est donc égal à la partie centenaire du millésime, augmentée de son propre quart à une unité près par défaut, plus une constante que l'on détermine en appliquant la règle à un résultat connu d'avance. Nous avons déjà vu, en effet, que le 9 décembre 1582 (julien) fut suivi du 20 décembre 1582 (grégorien); donc les deux dates 10 décembre 1582 (julien) et 20 décembre 1582 (grégorien) sont identiques. Notre règle précédente nous donne pour le calcul de l'écart:

Partie centenaire du millésime	15
Quart de ce nombre, à retrancher.	3
Constante à trouver.	x
Somme.	$12+x$

Or ce nombre doit être égal à 10. Donc

$$12+x=10$$
$$x=-2.$$

Règle. — Pour transformer une date julienne en date grégorienne on prend la partie centenaire du millésime et on lui retranche le nombre obtenu en ajoutant 2 au quart de cette partie centenaire. La règle s'applique aussi aux dates négatives. Si le millésime n'est pas divisible par 4 et si la date se rapporte aux mois de janvier et de février, il faut diminuer l'avance de 1.

1er *exemple.* — 1er janv. 601 av. J.-C.

Partie centenaire du millésime.	-6
Quart nég. à retrancher	$+1$
Constante.	-2
Somme.	-7

Or

$$1^{er}\text{ janvier} = 32\text{ décembre}$$
$$32-7=25$$

Réponse : 1er janv. — 601 (Julien) = 25 déc. — 600 (Grégorien).

2e *exemple.* — Prise de la tour Malakoff: 27 août 1855 (jul.).

$$18$$
$$-4$$
$$-2$$
$$\overline{12}$$
$$27+12=39$$
$$39-31=8$$

27 août 1855 (Julien) = 8 septembre 1855 (Grégorien).

Transformation d'une date julienne en date républicaine. — On sait déjà que 11 septembre 1792 (j.) = 22 septembre 1792 (g.) = 1 vendémiaire 1 (r.).

Pour une date donnée en julien, il faut d'abord commencer par calculer l'origine, c'est-à-dire la date qui correspond au 1er vendémiaire. On commence d'abord par retrancher 1791 du millésime donné. On s'assure facilement que si cette différence est divisible par 4, l'origine s'avance *accidentellement* de 1; si ce millésime n'est pas divisible par 4, cet écart accidentel disparaît. Mais il y a des écarts permanents; toutes les fois que l'année républicaine devient centenaire si la partie centenaire de son millésime n'est pas divisible par 4, l'écart augmente de 1; si ce membre est divisible par 4, l'écart diminue de 1. Si on représente par M le millésime, l'écart peut être donné par la formule:

$$\text{Écart} = \left\{ \begin{array}{l} +1.\ \text{Si } M-1791 \text{ est div. par } 4 \\ 0. \quad — \quad \text{non div.} \quad — \end{array} \right\} - \frac{M-1791}{100} + \frac{M-1791}{400}.$$

Les fractions ne représentent, bien entendu, que des quotients entiers. Une fois en possession de l'origine on calcule le nombre de jours qui séparent cette origine de la date donnée. On divise ce nombre par 30; le quotient indique le nombre de mois qu'il y a avant le mois considéré et le reste indique le quantième. Si l'origine est avant la date, le millésime républicain est bien égal à M — 1791, mais si la date est avant l'origine, le nombre M — 1791 doit être diminué de 1. Voici quelques exemples; le 1er est seul donné avec tous les développements nécessaires.

1er *exemple.* — 1er janvier 601, av. J.-C.

Millésime ramené à 0.	— 600
Millésime républicain ramené à 0.	— 600 — 1791 = — 2391
— 2391 non divisible par 4.	0
Partie centenaire négative.	— 23
Quart négatif à retrancher.	5
Écart.	— 18

11 septembre = 42 août
42 — 18 = 24

Donc

24 août — 600 (J.) = 1 vendémiaire — 2391 (r.).

Reculons d'une année pour ne pas avoir à compter les jours en arrière et remarquons que le millésime 2392 est divisible par 4, ce qui avance d'un jour l'origine.

25 août — 601 = 1 vendémiaire — 2392.

Or

Août donne.	6 jours
Septembre.	30 —
Octobre.	31 —
Novembre.	30 —
Décembre.	31 —
Janvier.	31 —
Total.	129 jours

129 divisé par 30 donne 4 pour quotient et 9 pour reste.

Donc le 4e mois après vendémiaire est pluviôse.

1er janvier — 600 = 9 pluviôse — 2392

et en millésimes usuels

1er janvier — 601 (J.) = 9 pluviôse — 2393 (rép.)

2e *exemple*. — 26 janvier 1902.

Millésime républicain 1902 — 1791 = 111

111 non div. par 4.	0
Partie cent. à retrancher.	— 1
Quart à ajouter.	0
Écart.	— 1

Donc

10 septembre 1902 = 1 vendémiaire 111

ou

10 septembre 1901 = 1 vendémiaire 110

Du 10 septembre au 26 janvier, il y a 139 jours.
139 divisé par 30 donne 4 pour quotient et 19 pour reste.

Donc

26 janvier 1902 (J.) = 19 pluviôse 110.

Transformation d'une date grégorienne en date julienne. — La règle est évidemment l'inverse du problème que nous avons déjà résolu. Nous n'avons donc qu'à l'énoncer.

Règle. — L'écart entre le calendrier grégorien et le julien est égal au quart de la partie centenaire du millésime augmenté de 2 et diminué de cette partie centenaire.

Exemple. — Arrivée de Pierre le Grand à Paris 7 mai 1717 (grég.).

Constante.	2
Quart de la partie cent. du mill.	4
Partie cent. du mill. à retr.	— 17
Écart.	— 11

Or

7 mai = 37 avril
37 — 11 = 26

Donc

7 mai 1717 (Grég.) = 26 avril 1717 (J.)

2e *exemple*. — 1er janvier 2101.

Calcul de l'écart : 2 + 5 — 21 = — 14

Or

1er janvier = 32 décembre
32 — 14 = 18

Donc

1er janvier 2101 (Grég.) = 18 décembre 2100 (Jul.).

Transformation d'une date grégorienne en date républicaine. — D'après les règles d'intercalation particulières que nous avons posées plus haut, pour calculer de combien l'origine de l'année considérée s'écarte du 22 septembre, il faut effectuer les calculs suivant (M millésime : les fractions représentent des quotients entiers) :

$$\begin{matrix}+1\\0\end{matrix}\left\{\begin{matrix}\text{Si } M-1791 \text{ est div. par } 4\\ \text{— nondiv. —}\end{matrix}\right\} + \frac{M}{100} - \frac{M}{400} - \frac{M-1791}{100} + \frac{M-1791}{400} - 13.$$

Le reste de l'opération est le même que pour la transformation julienne.

1er *exemple*. — Incendie de la ville de Saint-Claude : 20 mai 1799.

Millésime républicain 1799 — 1791 = 8
Écart 1 + 17 — 4 + 0 — 0 — 13 = 1.

Donc

23 septembre 1799 = 1 vendémiaire 8

ou, en reculant d'une année, et en remarquant que 7 n'est pas divisible par 4,

22 septembre 1799 = 1 vendémiaire 7

Du 22 septembre au 20 mai, il y a 240 jours.

Le quotient de 240 par 30 est 8 et le reste 0.

Donc

20 mai 1799 = 1 prairial 7.

2e *exemple*. — Bataille de Marengo : 14 juin 1800.

Millésime républicain. 1800 — 1791 = 9
Écart. = 0 + 18 — 4 — 0 + 0 — 13 = 1

Donc

23 septembre 1800 = 1 vendémiaire 9

ou

23 septembre 1799 = 1 vendémiaire 8

3e *exemple*. — 17 juin 1857. Mille républicain, 1857-1791 = 66.

Écart = 0 + 18 — 4 — 0 + 0 — 13 = 1
23 septembre 1857 = 1 vendémiaire 66
23 septembre 1856 = 1 vendémiaire 65

Nombre de jours du 24 septembre au 17 juin, 266.

266 divisé par 30 donne pour quotient 8 et pour reste 26.

Donc

4e *exemple*. — 17 juin 1857 (G.) = 28 prairial 65.

29 février. 2000
Millésime républicain. 2000 — 1791 = 209
Écart = 0 + 20 — 5 — 2 + 0 — 13 = 0
22 septembre 2000 = 1 vendémiaire 209.
23 septembre 2000 = 1 vendémiaire 208.

Nombre de jours du 24 septembre au 29 février, 159.

159 divisé par 30 donne pour quotient 5 et pour reste 9.

Donc 5e mois après vendémiaire et 9e jour après le 1er.

29 février 2000 = 10 ventôse 208.

Transformation d'une date républicaine en date julienne. — Nous pourrions énoncer une règle analogue à la première, en cherchant quel est le jour républicain qui correspond au 1er janvier de l'année considérée. Mais, pour ne pas surcharger la mémoire, il vaut mieux agir de la manière suivante :

1er *exemple.* — 1er complémentaire — 307.

Millésime ramené à 0. . . . . . . — 306
Millésime julien. . . . . 1791 — 306 = 1485
Écart = + 3 — 0 = 3
14 septembre 1485 = 1 vendémiaire — 306
Nombre de jours du 1 vendémiaire au 1 complémentaire, 360.
Nombre de jours du 14 septembre au 31 août, 351.
360 — 351 = 9
1 compl. — 306 = 9 septembre 1486

et en millésimes usuels

1er compl. — 307 = 9 sept. 1486

2e *exemple.* — 14 floréal 23.

Millésime julien. . . . . 1791 + 23 = 1814
Écart = 0 — 0 + 0 = 0
1 vendémiaire 23 = 11 septembre 1814

Nombre de jours du 1 vendémiaire au 14 floréal.	223
— du 14 septembre au 31 mars. .	201
	22

14 floréal 23 = 22 avril 1815.

Transformation d'une date républicaine en date grégorienne. — Nous nous bornons à quelques exemples :

1er *exemple.* — 6e complémentaire — 74.

Millésime ramené à 0. . . . . . . — 73
Millésime grégorien. . . . . 1791 — 73 = 1718
Écart = 0 + 17 — 4 — 0 + 0 — 13 = 0
1 vendémiaire — 73 = 22 septembre 1718

Nombre de jours du 1 vendémiaire au 6e compl.	365
— du 22 sept. au 22 sept.	365

Donc

22 septembre 1719 = 6e complémentaire — 23,

et en millésimes usuels,

6e complémentaire — 74 = 22 septembre 1719.

2e *exemple.* — 18 messidor 88.

Millésime grégorien. . . . . 1791 + 88 = 1879
Écart = 1 + 18 — 4 — 0 + 0 — 13 = 2
1 vendémiaire 88 = 24 septembre 1879.

Nombre de jours du 1 vendémiaire au 18 messidor. . . .	287
— du 24 septembre au 30 juin.	280
	7

18 messidor 88 = 7 juillet 1880.

3e *exemple.* — 7 frimaire 10001.

Millésime grégorien. . . . . . 1791 + 10001 = 11792
Écart = 0 + 117 — 29 — 100 + 25 — 13 = 0
1 vendémiaire 10001 = 22 septembre 11792

Nombre de jours du 1 vendémiaire au 7 frimaire.	66
— du 22 septembre au 31 octobre.	39
	27

7 frimaire 10001 = 27 novembre 11792.

Pour terminer nous donnons ci-dessous quelqu concordantes avec les jours de la semaine qui l respondent :

24 avril.— 4612 = 18 mars.— 4612 = 26 vent.— 6402 = me
d'Auguste :
19 août 14... = 17 août 14... = 30 thermidor — 1779 = di
Entrée de Henri IV à Paris.
12 mars 1594 = 22 mars 1594 = 2 germinal — 199 =
14 janvier 1902 = 27 janvier 1902 = 7 pluviôse 110 =
20 octobre 10000 = 1er janvier 10001 = 12 nivôse 8209
28 juin 11792 = 22 septembre 11792 = 1 vendémiair

CADENAT.

591,59

ZOOLOGIE

La chasse chez les animaux.

Les Nemrods armés de pied en cap qui, da ques jours, vont se mesurer avec de terribles pe et des lapins terrifiants, ne se doutent pas tous q modes de chasse se retrouvent chez les animaux. qui peut-être l'ignorent, nous allons le fai naître.

Le Toxote, poisson des rivières de la Malaisi exemple, inventé la chasse à tir et mérite bien d'Arche ou de Poisson cracheur qu'on lui don qu'aquatique, il fait sa nourriture d'insectes ailé il aperçoit sur les plantes de la rive, un insect aux corneilles, il s'avance le plus près possible jet de ses désirs, s'emplit la bouche de liquide les ouïes. Aussitôt, il fait sortir le museau de contractant ses mâchoires, il envoie sur l'insecte filet d'eau, une vraie douche qui, en retombant, la bestiole dans la rivière, où elle ne tarde p dévorée. Ce qu'il y a de tout à fait remarquable acte, c'est la justesse de tir du poisson, qui ma rarement son coup. A Java et dans les pays lim on conserve précieusement le Toxote dans des ac et l'on s'amuse à lui donner à distance des mou lesquelles il darde sa douche aquatique, à la gr des spectateurs.

Pour se procurer de la nourriture, un autre le Chelinous, procède de la même façon avec saumâtre (c'est surtout l'insecte visé qui la tro mâtre) ; mais il est moins adroit, ce qu'il a de avec beaucoup de chasseurs ; en tout cas c'est u vérant : s'il manque son coup, il recommence ju qu'il ait réussi, à moins que la bestiole ne se hors de ses atteintes.

La chasse à l'affût est pratiquée avec beauco bileté par un grand nombre d'animaux qui or que, pour ne pas effaroucher les bêtes dont s'emparer, il faut rester immobile. C'est le ca

ment des crocodiles qui demeurent des journées entières sans remuer, tapis dans l'eau ou les herbes de la rive, jusqu'à ce qu'une proie, trompée par ce calme apparent, vienne se baigner ou se désaltérer. C'est le cas aussi du serpent python qui reste suspendu aux arbres par la queue, dans une immobilité telle qu'on le confond avec les branches environnantes ; quand un animal vient à passer, il se laisse tomber sur lui. Diverses sangsues de l'Afrique procèdent de la même façon : quand on passe dans les forêts vierges, il n'est que trop fréquent d'entendre tout à coup un bruit rappelant celui de la grêle tombant dans la ramure. Ce n'est pas de la grêle qui tombe, mais ce sont des sangsues, qui s'attachent de suite aux bêtes de somme et aux hommes dont elles s'empressent de sucer le sang : elles attendaient leur tour, perchées sur les branches, singulier domicile, d'ailleurs, pour des animaux que l'on considère généralement comme aquatiques.

L'oiseau de proie appelé Pygargus ou Aigle de mer attend aussi que sa victime vienne à portée. Audubon a tracé de lui un tableau très pittoresque. Regardez, dit-il : là, tout au bord du large fleuve, l'aigle, dans une attitude droite, perché sur la dernière cime du plus haut des arbres ; son œil étincelant d'un feu sombre, domine sur la vaste étendue ; il écoute, et son oreille subtile est ouverte à chaque bruit lointain ; de temps à autre, il jette un regard au-dessous, sur la terre, de peur que même le pas léger du faon ne lui échappe. Sa femelle est perchée sur le rivage opposé, et si tout demeure tranquille et silencieux, elle l'avertit par un cri de patienter encore. A ce signal bien connu, le mâle ouvre en partie ses ailes immenses, incline légèrement son corps en bas, et lui répond par un autre cri qui ressemble à l'éclat de rire d'un maniaque ; puis il reprend son attitude droite, et de nouveau tout est redevenu silence. Canards de toutes espèces, sarcelles, macreuses et autres, passent devant lui en troupes rapides et descendent le fleuve ; mais l'aigle ne daigne pas y prendre garde, cela n'est pas digne de son attention. Tout à coup, comme le son rauque du clairon, la voix du cygne a retenti, distant encore, mais se rapprochant. Un cri perçant traverse le fleuve ; c'est celui de la femelle, non moins active, non moins alerte que son mâle. Celui-ci se secoue violemment tout le corps, et de quelques coups de son bec aidé par l'action des muscles de la peau, arrange en un instant son plumage. Maintenant le blanc voyageur est en vue ; son long cou de neige est tendu en avant, ses yeux sont sur le qui-vive, vigilants comme ceux de ses ennemis ; ses larges ailes semblent supporter difficilement le poids de son corps, bien qu'elles battent l'air incessamment ; il paraît si fatigué dans ses mouvements, que même ses jambes sont étendues au-dessous de sa queue pour la seconder dans son vol. Au moment où le cygne va dépasser le sombre couple, le mâle, complètement préparé pour la chasse, s'élance en poussant un cri formidable ; le cygne l'entend, et il résonne plus sinistre à ses oreilles que la détonation du fusil meurtrier. C'est le moment d'apprécier toute la puissance dont l'aigle dispose : il glisse au travers des airs, semblable à l'étoile qui tombe, et, rapide comme l'éclair, il fond sur sa tremblante victime, qui, dans l'agonie du désespoir, essaye par diverses évolutions d'échapper à l'étreinte de ses serres cruelles. Elle simule la mort, fait des feintes et voudrait bien plonger dans le courant ; mais l'aigle l'en empêche ; il sait depuis trop longtemps que par ce stratagème elle pourrait lui échapper, et il la force à rester sur les ailes en cherchant à la frapper sous le ventre...

Le bel oiseau que tout le monde connaît sous le nom de Guêpier procède comme ces chasseurs qui, sur les bords de la Méditerranée, guettent le gibier dans ses passages de retour d'Afrique. Il se poste au voisinage d'un nid de guêpes ou d'abeilles et gobe ces porte-aiguillons au fur et à mesure qu'ils rentrent ou sortent.

La Baudroie préfère l'affût amorcé. Ce poisson assez volumineux se cache dans la vase et ne laisse émerger qu'une sorte de petit drapeau inséré sur son nez par l'intermédiaire d'un long filament, lequel flotte au gré de l'eau. Les petits poissons du voisinage accourent vers ce drapeau, croyant avoir affaire à une proie facile. Quand ils sont bien rassemblés, se disputant ce bon morceau, la baudroie ouvre sa large bouche et les engloutit sans autre forme de procès.

D'autres animaux sont plus raffinés et à l'affût amorcé préfèrent l'emploi de pièges. On pourrait croire que ce mode de chasse qui demande un certain intellect est pratiqué par des êtres élevés en organisation. Il n'en est rien puisque ce sont d'humbles insectes qui le mettent en œuvre. La larve du Fourmi-lion creuse à la surface du sable un large entonnoir, au fond duquel elle se blottit : tout insecte qui vient à passer dégringole dans l'entonnoir et arrive au fond, où, de suite, il est happé par la larve : c'est la chasse à la fosse. En outre, si la proie tend à s'échapper, elle envoie sur elle des pelletées de sable qui la font tomber encore plus vite. La larve de Cicindèles agit autrement, mais avec autant d'astuce pour se procurer les petits insectes qui lui sont indispensables pour se nourrir. Elle creuse dans la terre un trou vertical dans lequel elle s'arc-boute comme un ramoneur grimpant dans une cheminée et de telle sorte que sa tête, aplatie et légèrement excavée, vienne exactement boucher l'orifice d'entrée située à ras du sol. Vienne à passer une bestiole sur cette véritable trappe vivante, la larve s'enfonce aussitôt, entraînant avec elle sa victime qu'elle ne tarde pas à saisir entre ses pinces et à dévorer.

La chasse à l'aide de filets est, on le sait, pratiquée avec une haute habileté par les araignées, qui tendent leurs toiles, tantôt irrégulières, tantôt d'une régularité admirable, dans les jardins ou les maisons. Les unes atten-

dent leur proie en se portant au milieu. D'autres, plus prudentes, se cachent dans un petit dôme de soie bien dissimulé dans le trou d'un mur. La plupart se fient à la solidité de leurs fils et à la matière collante qui les imbibe. Quand une proie est prise, l'araignée l'immobilise fréquemment en l'enveloppant de légers fils. Si elle est petite, cependant, elle se contente de la tuer et de la sucer sur place ou après l'avoir entraînée dans un coin. Il existe à Madagascar une araignée qui a longtemps intrigué les naturalistes. Sa toile est assez semblable à celle de notre Épeire-Diadème, mais, on remarque, au centre, un gros fil d'un blanc d'argent, un véritable câble, plié en zigzag. Quelle peut bien être l'utilité de ce dernier? On peut examiner la toile pendant longtemps sans voir l'animal s'en servir; quand une proie vient se prendre, il se contente de l'envelopper de quelques rets minuscules. Et cependant ledit câble est sans doute utile à l'araignée, car, si on vient à l'enlever, elle se hâte d'en fabriquer un nouveau. M. Vinson a fini, après de longues observations, par élucider la question. Un jour qu'il examinait pour la centième fois les faits et gestes de l'araignée, il vit une grosse sauterelle se précipiter au milieu de la toile. Aussitôt, l'araignée, s'élançant sur son câble, se mit à enrouler la sauterelle avec la plus grande rapidité. La proie était trop volumineuse pour être immobilisée par de simples fils; le câble était là pour la garrotter solidement.

Le Fourmilier se dépense moins en fait d'engins et, comme les enfants, chasse à la glu. Il tire sa longue langue gluante et la laisse étalée à terre: tous les insectes qui passent s'y collent à qui mieux mieux et, quand l'amas est suffisamment épais, le Foumilier rentre sa langue et les engloutit. D'autres fois, il plonge son appendice lingual dans les fourmilières et, à chaque « lampée », le ramène chargée de fourmis.

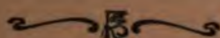
La chasse à courre est très fréquente chez les mammifères, notamment les chiens sauvages, les loups, les renards. D'après ce qu'en dit F. Houssay, les chiens sauvages poursuivent leurs proies en meutes immenses. Ils s'excitent les uns les autres par leurs aboiements, en même temps qu'ils effraient le gibier et paralysent à demi ses moyens. Aucun animal n'est assez agile ni assez fort pour être sûr d'échapper. Ils l'entourent et lui coupent la retraite d'une façon fort habile; les gazelles, les antilopes, malgré une légèreté et une vitesse extrêmes, sont atteintes à la longue; les sangliers sont rapidement acculés; leur rude défense coûte bien la vie à quelques-uns des assaillants, néanmoins ils deviennent la proie de la meute qui se rue à la curée. Même, en Asie, ces chiens sauvages ne craignent point d'attaquer le tigre. Beaucoup, sans doute, sont éreintés d'un coup de patte ou étranglés d'un coup de gueule, mais la mort des camarades n'arrête ni le courage, ni la convoitise des agresseurs survivants. Leur nombre est tel, d'ailleurs, que le grand fauve, envahi, couvert d'agiles ennemis qui se cramponnent à lui et le couvrent de blessures, finit par succ

Les loups également chassent en bandes c rables. On connaît leur audace, lorsque la f presse, dans la mauvaise saison. En temps de ils suivent les corps d'armée pour attaquer les tr et dévorer les morts. En Sibérie, ils poursuivent l neaux, sur la neige, avec une redoutable persévér la meute n'est pas attardée par les cadavres de ce tombent sous les coups de feu. En dehors de ces fatales, les loups semblent pouvoir combiner de bles feintes. Parfois, c'est un couple qui chasse d cert. S'ils rencontrent un troupeau, comme ils bien que le chien défendra bravement les bêtes sont confiées, qu'il est vigilant, que son odorat l'amènera sur eux bien avant le berger, c'est qu'ils s'occupent tout d'abord. Les deux loups chent en se dissimulant, puis, brusquement, l'un se démasque et attire l'attention du chien, qui s' sur lui et le poursuit avec une ardeur telle, q s'aperçoit pas que, pendant ce temps, le second a saisi un mouton et l'a entraîné sous bois. Le finit par renoncer à lutter de vitesse avec le fuy revient à son troupeau. Alors les deux compères s nissent et partagent la proie. Dans d'autres ci tances, c'est un loup qui chasse avec sa femelle. qu'ils veulent s'emparer d'un chevreuil, l'un de conjoints, le mâle par exemple, le poursuit et di chasse de façon à faire passer le gibier près d' droit où la louve est blottie. Celle-ci se précipit et continue la chasse pendant que le loup se r C'est un véritable relais organisé. Nécessaireme forces du chevreuil vont en s'épuisant, et il ne p sister à l'entrain que le poursuivant tout dispos d dans sa course; il est atteint et mis à mort. Pe ce temps, le loup qui s'est approché du lieu du à une allure plus calme, vient réclamer sa pa butin.

Par ce que nous venons de dire, on voit comb chasse chez les animaux a d'analogie avec la nôtre que le tableau soit complet, il faut parler des b niers, ce qui ne souffre aucune difficulté, car ils s gion. Je n'en citerai qu'un, — le plus cynique, Stercoraire, oiseau de mer que sur les plages o souvent poursuivre les goélands, les mouettes, les delles de mer comme s'il voulait les dévorer. Il n' rien. Si on le suit avec une lorgnette, on le voi celer sans cesse ces malheureux oiseaux jusqu'à c ceux-ci laissent tomber dans la mer une masse bla tre, verdâtre, sur laquelle il se précipite et qu' gloutit en un clin d'œil. Les premiers témoins fait s'imaginèrent que cette masse n'était autre q déjections des oiseaux de mer et en conclurent q Stercoraires avaient un singulier mode d'alimen (d'où leur nom). Mais, dans la réalité, les choses passent pas ainsi. La masse rejetée n'est autre

poisson fraîchement englouti par l'oiseau et que le Stercoraire le force à rejeter : pour cela, il le poursuit sans trêve ni repos et lui frappe même violemment sur la tête, jusqu'à ce qu'il lui ait abandonné son butin. Si l'oiseau résiste, — ce qui est rare, — il l'étrangle et le déchire en morceaux.

HENRI COUPIN.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La mutualité, ses principes, ses bases véritables, par F. LÉPINE, un vol. in-12 de 314 pages; Paris, Colin, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

Si la mutualité multiplie de jour en jour ses recrues, il ne semble pas qu'elle ait encore trouvé, dans l'ensemble, l'organisation rationnelle et la simplicité de mécanisme qui, tout en donnant à l'institution son maximum d'efficacité, lui permettraient de se généraliser plus rapidement et de pénétrer partout. « Ce n'est pas la bonté de l'intention, écrit M. Frédéric Passy dans la préface de ce livre, qui fait la bonté de la potion, et les médecins sociaux donnent souvent à leurs malades, trop disposés à se laisser prendre à leurs formules, des ordonnances qui font plus de mal que de bien. Quel service ne rendrait pas à la démocratie, celui qui lui apprendrait à ne plus confondre la liberté avec la licence, l'égalité avec le nivellement brutal, la fraternité avec le droit de mettre la main dans la poche de son voisin, et à ne plus voir dans le capital, fruit du travail et de l'épargne, et nécessaire semence du progrès, un ennemi et un oppresseur ! »

Or c'est bien à rectifier des idées fausses, à corriger des données mensongères, à critiquer des pratiques vicieuses, à montrer, en un mot, que, dans les meilleures intentions sans doute, et avec un sincère désir d'améliorer l'existence de leurs membres, la plupart des sociétés de secours mutuels, d'assistance médicale et de retraite, ont méconnu les véritables lois de la prévoyance et de l'association, et qu'elles vont, si elles ne se corrigent pas, à des déceptions qui porteraient, à leur idéal même, un coup fatal ; c'est bien à cette démonstration que s'est appliqué l'auteur de ce livre.

Les erreurs qui vicient le fonctionnement de la mutualité sont à la fois techniques, morales et économiques. Par un cercle fatal, elles ont inspiré la législation et elles en procèdent. Inscrites dans la loi du 15 juillet 1850, dans le décret-loi du 26 mars 1852 et dans le décret du 26 avril 1856, elles ont présidé depuis cette époque à l'essor du mouvement mutualiste et se sont traduites en actes dans la constitution interne des sociétés. Le législateur de 1898 ne les a pas toutes répudiées. Visiblement gêné dans la discussion de la loi par l'état de fait existant ; plus désireux de témoigner sa sollicitude au monde de la mutualité qu'attentif à discerner nettement la seule forme légitime et utile qu'il pût donner à ce témoignage ; insuffisamment éclairé aussi, sur le côté technique de la question, il n'a pas su dégager en pleine clarté les principes vrais de la mutualité, y conformer exactement les prescriptions de la loi et liquider le passé sans compromettre l'avenir. En consacrant quelques errements anciens, il a stérilisé certaines des innovations les plus heureuses de la loi, lesquelles menacent de rester lettre morte, non seulement pour les sociétés anciennes, volontiers rebelles à tout ce qui s'écarte des habitudes acquises, mais aussi, ce qui est plus grave, pour les sociétés nouvelles dont cette loi a provoqué l'éclosion.

Cependant, même dans le champ trop restreint qu'offre à leur libre initiative la législation actuelle, les sociétés de secours mutuels, celles surtout qui assurent leurs membres à la fois contre la maladie et contre la vieillesse, peuvent réaliser de très sérieux progrès d'organisation. La mutualité scolaire dans son premier type, celui conçu par son fondateur, en a réalisé trois considérables qui expliquent et son succès rapide et sa réelle prospérité financière : 1° elle donne aux secours de maladie la forme exclusive d'une indemnité quotidienne fixe accordée au sociétaire pendant un temps limité et déterminé ; 2° elle affecte à la constitution de la retraite une portion déterminée (la moitié) de la cotisation du membre participant ; 3° enfin, pour former la pension à l'aide des sommes ainsi prélevées, elle utilise, non le mode du fonds commun, seul employé jusqu'à ce jour par presque toutes les mutuelles d'adultes — mode qu'elle a d'ailleurs conservé pour constituer, avec l'excédent annuel laissé disponible par la maladie, une seconde pension aux sociétaires, — mais celui du livret individuel à la Caisse nationale des retraites.

On pouvait espérer que, des sociétés scolaires, ces améliorations essentielles s'étendraient peu à peu aux sociétés d'adultes, soit par la transformation de celles-ci, soit par la création de nouvelles sociétés sur les bases plus rationnelles qui viennent d'être indiquées. Ce sont cependant les sociétés scolaires qui viennent d'être invitées à se modeler sur les mutuelles d'adultes existantes. C'est ainsi, entre autres modifications, que les membres des sections devront recevoir, outre l'indemnité quotidienne, les soins du médecin et les médicaments. Il serait facile de démontrer combien cette mesure limitant l'initiative de l'individu et sa liberté, introduit dans sa situation un élément forcé de nature à éveiller sa méfiance et son mécontentement.

Enfin il ne faut pas oublier que la mutualité doit se suffire à elle-même et que, pour produire tous ses bons effets, en demeurant réellement fraternelle, elle ne doit rien emprunter aux faveurs trompeuses de l'État, et ne point faire retomber sur d'autres que ceux qui en profitent, la charge des sacrifices qu'elle suppose.

Toutes ces questions, et bien d'autres encore, sont abordées par M. Lépine, qui a su les résoudre à l'aide des simples données de la statistique et du calcul élémentaire.

Das Pflanzenreich; Regni Vegetabilis Conspectus, par M. A. ENGLER, avec le concours de nombreux collaborateurs. Leipzig, W. Engelmann, 1902.

Nous tenons à signaler à nos lecteurs la très importante publication qu'avec le concours de l'Académie des sciences de Prusse, ont entrepris MM. A. Engler, et

aérodynamique très intéressant qui se produit dans ces circonstances et qu'il étudie déjà depuis quelque temps. Il se borne aujourd'hui à ce que révèle l'observation immédiate par l'œil et par l'oreille, sans l'emploi d'aucun appareil.

A l'oreille, premier bruit du coup mis à part, semble siffler une fusée d'artifice: la nature et les variations du son qui procède par saccades suivant une trajectoire irrégulière, rappellent le sifflement d'une fusée lancée en l'air.

Le canon grêlifuge lance effectivement un projectile, bien qu'il ne soit chargé qu'à poudre (à la dose d'une centaine de grammes seulement). Grâce à la superposition d'un vaste cône en tôle qui lui donne l'aspect d'un énorme tromblon, il se trouve à même d'envoyer presque à chaque coup, en dehors d'une masse gazeuse qui peut être lancée à grande distance, une belle couronne de fumée, en forme de tore, semblable à celle que sait produire un fumeur habile, qui s'élève dans l'atmosphère, plus ou moins chassée par le vent, tandis que, comme on le sait, les particules composantes roulent sur elles-mêmes et autour de l'axe circulaire de la couronne, le mouvement sur chaque section droite à l'intérieur de l'anneau étant de même sens que le mouvement de translation. C'est à l'existence de ce remarquable projectile gazeux qu'est lié le sifflement prolongé qui frappe l'oreille et qui se rattache manifestement aux principes développés si heureusement par M. Charbonnier et si nettement mis en évidence par M. Sebert dans la dernière séance de l'Académie.

CHIMIE MINÉRALE. — Diagramme donnant les propriétés des aciers au nickel. — *M. Léon Guillet*, dans de précédentes notes, a étudié la structure des aciers au nickel bruts de forge et l'influence que pouvaient avoir sur certaine structure différents traitements.

Depuis lors, il a pensé que, étant donnée la classification très simple à laquelle il avait été conduit et la loi établie par M. Osmond de l'équivalence du carbone de trempe, du nickel et du manganèse, il serait possible de traduire ces résultats dans un diagramme très simple et est parvenu à le réaliser.

CHIMIE ORGANIQUE. — En 1901, MM. Haller et Guyot avaient fait remarquer qu'on pouvait concevoir et préparer une série de colorants présentant, vis-à-vis du diphénylène-phénylméthane, les mêmes rapports que les colorants du triphénylméthane vis-à-vis de ce carbure.

A l'appui de cette manière de voir, *MM. A. Guyot* et *M. Granderye* ont préparé et décrit sous le nom de *bleu fluoréique*, un colorant nouveau et préparé aussi, depuis lors, un certain nombre de représentants de cette nouvelle série.

Aujourd'hui ils décrivent la **préparation du tétraméthyldiamino-diphénylène-phénylméthane dissymétrique** qui se présente, quand il a été plusieurs fois cristallisé par précipitation de la benzine au moyen d'alcool bouillant, sous forme de fins cristaux blancs fondant à 149°, très solubles dans la benzine, très peu dans l'alcool.

CHIMIE ANIMALE. — Présence de l'acide lactique dans les muscles des Invertébrés et des Vertébrés inférieurs. — *M. Jean Gautrelet* a eu l'occasion, au sujet d'études hémoalcalimétriques, de faire à Roscoff des recherches d'acide lactique dans le *sang* de divers Invertébrés et Vertébrés. Il a établi ainsi sa présence dans les hémolymphes de *Maia*, de *Homarus*, de *Carcinus*, dans le liquide cavitaire de *Sacculina*, dans les sangs de *Raja*, *Scyllium*, *Mustelus*, *Testudo* et *Emys*.

Aujourd'hui, sans entrer dans les détails d'expériences qu'il a consignées dans un autre travail, il tient à signaler les recherches parallèles d'acide lactique qu'il vient de faire dans les *muscles* de certains de ces animaux. Tout en constatant la présence de cet acide dans les nuscles de *Mustelus* parmi les Sélaciens et de *Maia* parmi les Crustacés, il annonce qu'il n'a pas obtenu, avec ces derniers, les cristaux de créatine si remarquablement abondants chez les Poissons, ou du moins, dit-il, chez les Sélaciens.

ANATOMIE ANIMALE. — Un liquide fixateur isotonique avec l'eau de mer. — On sait qu'un liquide fixateur, hypertonique à l'égard des tissus, se comporte comme un agent déshydratant et cause facilement des rétractions, tandis qu'un fixateur hypotonique tend à produire des gonflements. Ces remarques de *M. C. Dekhuyzen* ne peuvent certainement, comme il le dit, expliquer qu'une partie des phénomènes qu'on observe lors de l'action si peu étudiée et si compliquée des réactifs fixateurs sur le protoplasma vivant, mais il est inutile d'insister longuement sur l'importance de l'emploi de fixateurs isotoniques. Le célèbre liquide de Flemming exerce une pression osmotique trois fois plus grande environ que celle qui règne dans l'organisme à sang chaud, et c'est justement à cause des rétractions considérables des cellules délomorphes des Mammifères que M. Dekhuyzen a tâché de composer des liquides isotoniques; il est arrivé à de bons résultats.

Il se borne à faire connaître, dans sa note, un liquide fixateur pour les animaux de mer, à l'exception toutefois des Téléostéens. La pression osmotique du sang ou de l'hémolymphe des Invertébrés et des Sélaciens est à peu près égale à celle de l'eau de mer (Bottazi, Quinton, Rodier). La pression osmotique se mesure par le point de congélation, indiqué ordinairement par la lettre Δ.

ZOOLOGIE. — L'appareil digestif des Silphidæ, sur lequel *M. L. Bordas* appelle l'attention, est remarquable par sa longueur, ses nombreux replis, par l'atrophie du gésier, la structure histologique de l'intestin postérieur et la présence d'une ampoule terminale offrant quelque analogie avec la vésicule rectale des Dysticides. Mais, ce qui caractérise surtout la partie postérieure de l'organe, c'est la présence de petites saillies hémisphériques affectant la forme de deux cercles concentriques: le cercle interne correspond à une dépression et l'espace annulaire est occupé par une rangée unique de grosses cellules. Cette structure histologique rappelle celle des *glandes rectales* des Lépidoptères.

L'organe tout entier comprend, chez les *Silpha atrata* L. et *Silpha thoracica* L., trois parties d'inégales dimensions: un intestin antérieur, un intestin moyen et un intestin postérieur. L'auteur en décrit les particularités anatomiques.

— *M. A. Vayssière* adresse une note **sur les Hétéropodes recueillis pendant les campagnes de « l'Hirondelle » et de** la « **Princesse Alice** » faites sous la direction du prince de Monaco (1885-1902).

Pendant ces différentes campagnes d'exploration, il a été pris quatorze espèces ou variétés d'Hétéropodes, réparties dans les trois familles que l'on a créées depuis longtemps: Carinaridés, Firolidés et Atlantidés. Dans ce nombre il y en a cinq nouvelles: une *Carinaria* (*Carinaria Grimaldi*), une *Cardiopoda* (*Cardiopoda Richardi*), deux *Firola* (*Firola Souleyeti* et *Gegenbauri*) et une *Firoloida* (*Firoloida Kowalewskyi*).

— Les Microsporidies du genre *Thelohania*, caractérisé, comme on le sait, par ses pansporoblastes octosporés,

n'avaient été jusqu'ici observées que chez les Crustacés dont elles parasitent les muscles.

M. *Edmond Hesse* annonce qu'il a rencontré aussi les *Thelohania* chez les Insectes, et décrit brièvement, dans sa note, deux espèces qu'il a trouvées : l'une, dans les larves de *Tanypus varius* Meig. (*Thelohania pinguis* n. sp.); l'autre, dans celles de *Limnophilus rhombicus* Linné (*Thelohania janus* n. sp.).

Les Microsporidies du genre *Thelohania* ne sont donc pas propres aux Crustacés comme on pouvait le croire jusqu'ici ; elles ne sont pas davantage spécialisées comme parasites musculaires. L'auteur a, du reste, observé, chez les Insectes, d'autres espèces de *Thelohania* qu'il se propose de décrire prochainement.

La communication de M. Hesse a pour titre : **sur la présence de Microsporidies du genre Thelohania chez les Insectes.**

— On sait que le développement des Ixodes comprend deux stades principaux avant d'arriver à l'état adulte : la larve hexapode et la nymphe octopode.

En suivant attentivement l'évolution de la larve en nymphe et de la nymphe en adulte de l'*Ixodes hexagonus* Leach, on remarque que les larves et les nymphes jeunes sont d'une couleur brune, qui s'éclaircit peu à peu et qui devient finalement blanche.

M. A. *Bonnet* vient d'étudier **le développement post-embryonnaire des Ixodes** et a constaté qu'il montre une répétition de phénomènes d'histogenèse absolument semblable, à l'état de larve et à l'état de nymphe, qui ont pour effets principaux la reconstitution du tube digestif moyen et la résorption du vitellus.

BOTANIQUE. — **Une Acrasiée bactériophage.** — On sait aujourd'hui que les amibes se nourrissent de bactéries vivantes et on admet qu'une telle nourriture leur est absolument indispensable. Mais en est-il de même pour les organismes, tels que les Mycétozoaires, présentant une phase amiboïde ? Les résultats obtenus sur cette question étant assez contradictoires, *M. Paul Vuillemin* a entrepris à ce sujet des expériences, en cultivant le *Dictyostelium mucoroides* dans des tubes à essais bouchés au coton, placés à l'abri de la lumière à la température du laboratoire et contenant de la gélose additionnée de 5 p. 1 000 de peptone et de 20 p. 1 000 de maltose.

Il a constaté ainsi que ce Mycétozoaire du groupe des Acrasiées ne s'est développé que parallèlement à des bactéries déterminées. Celles-ci n'agissent pas indirectement en modifiant le milieu ; elles servent d'aliment aux corps amiboïdes qui les englobent et les digèrent.

GÉOLOGIE. — *M. de Lamothe* présente, **sur le passage du Rhin par la vallée du Doubs et la Bresse pendant le pliocène**, une note dont voici les conclusions :

1° Le Rhin a, pendant une longue période, suivi les vallées du Doubs et de l'Allaine entre Delle et Dôle ; il les a creusées sur une profondeur de 120m à 130m, jusqu'à 15m et 20m au-dessus du thalweg actuel.

2° La date de ce phénomène peut être facilement précisée. Si les cailloutis d'Azans, dont l'auteur a reconnu également l'identité avec ceux du Sundgau, sont réellement contemporains des sables de Trévoux, comme l'ont supposé MM. Delafond et Deperet, on doit admettre que l'écoulement du Rhin vers la Bresse avait déjà lieu pendant la période de remblai qui correspond à la formation de ces sables. D'autre part, M. Gutzwiller a montré que, à l'époque des cailloutis de Rheinfelden-Mönchenstein-Schönenbuch-Wenzweiler, le Rhin coulait déjà dans la direction du Nord. Le passage du Rhin par la vallée du Doubs a donc eu lieu pendant le pliocène moye[n et une] partie du pliocène supérieur.

3° Postérieurement à cette époque, la vallée d[u Doubs] a encore été creusée de 15 mètres à 20 mètr[es par le] Doubs et ses affluents, remblayée sur 20 mè[tres par] des matériaux jurassiens et vosgiens, puis débl[ayée].

PHYSIOLOGIE CHIMIQUE. — **Présence de l'arsenic [dans] les organes de l'économie animale.** — Lorsque, il [y a ...] ans, *M. Armand Gautier* annonçait que l'arsen[ic existe] normalement dans certains tissus de l'économie [animale] et, spécialement, dans les organes ectodermiqu[es, ...] nées s'étaient écoulées depuis le rapport de la [commis]sion nommée en 1841 par l'Académie des scien[ces, rap]port qui avait conclu à l'absence absolue de [l'arsenic] dans les tissus de l'homme et des mammifères.

Or M. A. Gautier montrait, en 1899, que no[n seule]ment l'arsenic fait partie constituante de l'é[conomie,] mais qu'il se localise particulièrement dans cer[tains or]ganes et paraît absent de plusieurs autres, « so[it que le] métalloïde ne s'y trouve réellement pas, soit [que sa] quantité puisse être inférieure à la limite de s[ensibilité] de la méthode ».

Il établissait en même temps que l'arsenic [s'élimine] par la desquamation épidermique, les poils, les [ongles,] les plumes et le sang menstruel.

En annonçant ces faits, il prévoyait assuré[ment des] doutes et des objections. Elles lui vinrent d'a[bord de] l'Allemagne, où quelques savants toxicologistes [et phy]siologistes avaient voulu reproduire ses exp[ériences.] Elles étaient trop délicates pour être répétées et [réussir] d'emblée.

Depuis lors, les essais se sont multipliés et, [par des] indications directes ou indirectes, MM. Lepierre [...] Pagel à Nancy, Imbert à Montpellier, G. Bertran[d ...] et d'autres, ont retrouvé l'arsenic dans les orga[nes où il] avait annoncé sa présence.

Ce dernier savant, continuant ces recherche[s, est ar]rivé, depuis lors, à penser que l'arsenic existe dan[s tous les] organes des animaux, et que sa présence est n[écessaire] à toute cellule vivante. Dans les muscles et testi[cules de] poissons, organes où, pour les mammifères que [M. Gau]tier a examinés, il avait admis l'absence d'arsen[ic ou du] moins, une proportion inférieure à la limite qu'[il consi]dérait alors comme étant inappréciable ou ince[rtaine, il] a trouvé pour 100 grammes (état frais) : testi[cules de] squale, 3 millièmes de milligramme, muscles d[e ...]din, 0mg,0012 ; muscles de serran, 0mg,0015.

Avant de chercher la signification de ces rés[ultats et] d'essayer de les confirmer ou infirmer par de [nouvelles] déterminations, M. A. Gautier a tenu à étudier [à nouveau] les causes d'introduction et de pertes de l'ar[senic par] chacun des réactifs employés et par leur ens[emble. Il] fait connaître aujourd'hui ces déterminations e[t montre] que, toutes corrections faites, l'arsenic paraît [...]sent à l'état de minimes traces dans la chair des [mammi]fères.

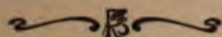
M. Armand Gautier tient à relever ensuite [quelques] lignes du mémoire publié par M. Bertrand [dans les] *Annales de chimie et de physique* du mois de juin [...] où ce savant, sans s'attribuer à proprement [parler la] découverte de l'arsenic normal, semble, dit-i[l, en re]vendiquer, ou à peu près, la démonstration.

ÉCONOMIE RURALE. — *M. Th. Schlœsing* père a [montré,] dans sa communication du 29 juin dernier, q[u'il est] possible de classer en un certain nombre de [...] l'ordre de grandeur décroissante, les sables *fi*[...]

:étale, en ayant recours à la fois aux temps que s emploient à parcourir au sein de l'eau une donnée, et aux poids des dépôts formés pendant ralles successifs de ces temps.
d'hui, dans un nouveau mémoire, il indique les d'exécuter cette sorte d'analyse mécanique des

- *M. S. de Mokrzecky* adresse une note sur l'em- **thérapie intérieure en cas de chlorose et autres des arbres fruitiers et des ceps de vigne.**
le Secrétaire perpétuel rend compte du récent de l'Association géodésique internationale, qui se tenir à Copenhague, du 4 au 14 août. Il in- principales questions qui y ont été traitées et vec reconnaissance l'accueil qui a été fait par nement danois aux membres du Congrès.
quet de la Grye ajoute quelques mots.
Président dit que l'Académie est heureuse que -uns de ses membres les plus éminents soient penhague faire une fois de plus honneur à la rançaise.

E. Rivière.



NIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

érature des hautes altitudes. — Nous continuons es observations sur la température des hautes faites chaque mois aux différents observatoires giques. Les ascensions qui ont eu lieu le 4 juin nt du Nord qui s'étendait sur toute l'Europe, les résultats suivants:
le (près de Paris), le ballon s'éleva à 12 840 mé- mpérature à 10 490 mètres était de — 52° 6 ; au e était de 9° 3. A Zurich, le ballon atteignit une e 15 750 mètres, et la température minimum 66° 5 ; à terre elle était de 10° 2. A Berlin, la érience donna une température de 53° pour une e 11 500 mètres ; au départ on avait noté 10° 2. la température au départ était de 15° 8 et pen- ension à 9 500 mètres elle fut de — 43° 7. A n cerf-volant s'éleva à environ 14 000 mètres ès-midi du 3 juin ; la température fut de — 11° 6 terre on notait 23° 0. Enfin un ballon fut lancé s'éleva jusqu'à environ 14 000 mètres, mais tomba à la mer, le résultat de l'expérience nnu.

GÉOGRAPHIE

raphie de la Corée. — Sous le titre de *An oro- etch of Korea*, *M. B. Koto* fait paraître dans le *the college of science* de l'université de Tokyo, instructive sur l'orographie de la Corée. Cette hie n'intéresse pas seulement la géographie : sse aussi au géologue, l'auteur s'étant beau- pé de la structure géologique de la Corée, et sa tectonique. Les résultats de son étude sont ans une carte des plissements, dislocations et complètent plusieurs planches, en photo- eprésentant des paysages de nature à instruire e.

BIOLOGIE

Immunité naturelle des vipères et des couleuvres contre leur venin. — Il y a plus de cent ans, Fontana avait constaté que les vipères ne succombent jamais aux blessures qu'elles se font en se mordant, et il en avait conclu que le venin de la vipère n'est pas un poison pour son espèce. Depuis cette époque, beaucoup d'expérimentateurs ont repris les mêmes expériences, mais ils sont en désaccord relativement aux résultats ; les uns se rangent à l'avis de Fontana, les autres affirment que les serpents peuvent être empoisonnés par leur venin.

C'est pour élucider la cause de ces controverses que *M. Phisalix* a entrepris des expériences systématiques dans lesquelles il inocule aux vipères et aux couleuvres des doses progressivement croissantes de venin sec, dissous dans l'eau salée. Il a constaté que, pour empoisonner un de ces reptiles, il fallait inoculer la dose prodigieusement élevée de 100 à 120 milligrammes, dose qui suffirait à tuer plus de 100 cobayes ; d'où il résulte qu'à poids égal, la vipère est 5 à 600 fois plus résistante que le cobaye... Et cependant, si au lieu d'introduire le venin dans le péritoine, on le fait pénétrer dans la cavité cranienne, le reptile est beaucoup plus sensible ; il faut seulement 2 à 4 milligrammes pour déterminer la mort.

Une vipère pourrait donc succomber dans un combat avec une de ses semblables si les crochets venimeux pénétraient dans le crâne ; mais, en raison de la dureté des os, cette éventualité doit être sinon impossible, du moins extrêmement rare, et on peut admettre l'aphorisme de Fontana en le modifiant de la manière suivante : « Le venin de la vipère n'est pas un poison pour son espèce » *dans les conditions naturelles de l'inoculation*.

S'il en était autrement, l'arme qui sert à procurer la nourriture de l'individu deviendrait un instrument pour la destruction de l'espèce ; l'expérience et l'observation s'accordent pour montrer que la vipère ne fait pas exception aux lois générales de la biologie.

Accélération et retard de la métamorphose. — *M. J. H. Powers* (*American Naturalist*, juin) a fait une longue étude des causes susceptibles d'accélérer ou de retarder la métamorphose de l'Amblystome communément répandu aux États-Unis l'*A. tigrinum*. On sait que l'Amblystome peut, tout en conservant la forme larvaire, acquérir la faculté reproductrice bien que celle-ci soit le plus souvent l'apanage de l'adulte. On sait aussi que chez cet animal, il y a des anomalies considérables dans les dimensions. Une larve peut peser jusqu'à 136 grammes, et un adulte ne pas dépasser 3 grammes.

Pour les causes qui amènent la transformation connue sous le nom de métamorphose, on sait qu'il est généralement admis qu'elle est principalement due à la présence de conditions défavorables à la vie aquatique et favorables à la vie terrestre. Elle résulterait de l'action du milieu, et les considérations de Weismann, basées sur les expériences de M[lle] Marie von Chauvin, — expériences bien restreintes pourtant — ont beaucoup contribué à accréditer cette manière de voir. D'après M. Powers, celle-ci n'est nullement aussi solidement établie qu'on le pourrait croire toutefois, et c'est ce qui ressort de ses expériences poursuivies depuis un temps déjà assez long.

L'observation montre d'abord que la métamorphose est rarement — si même elle l'est jamais — le résultat de la nécessité de vivre d'une vie terrestre ou aérienne, par suite du desséchement des mares. Certain été, M. Powers

ie M. Adamkiewicz croit être des coccidies, et
it les cellules normales de l'organisme.
il est très difficile de préparer la neurine en
uffisante, le médecin de Vienne l'extrait des
davériques, qui possèdent naturellement des
anticancéreuses énergiques, plus énergiques
la neurine. Le médicament est employé en in-
ns les tissus malades.
nkiewicz a publié quelques observations qui
bien établir l'efficacité du traitement nouveau,
s l'aveu de l'auteur même, ne serait cependant
dicament parfait, guérissant à coup sûr.
n de savoir que cette neurine est devenue, dans
ent spécial, la *cancroïne d'Adamkiewicz*.

on et ses dangers. — *M. Ed. Crouzel*, pharma-
éole, publie dans le *Rép. de Pharmacie* l'inté-
ote suivante :
s plusieurs années, j'ai été frappé de la fré-
s intoxications provoquées par l'ingestion, aux
cresson de fontaine (*Sysimbrium nasturtium*),
ise du nom de *santé du corps*.
ertain nombre d'observations que j'ai réunies,
l'objet d'une communication à l'Académie de
il résulte que certains cas d'intoxication sont
s à ce comestible et que cette intoxication se
par un ensemble de symptômes caractéris-
sont identiques chez tous les malades, quels
leur âge, leur constitution, leurs antécédents
et leur état de santé au moment de l'empoi-
.
nptômes généraux sont les suivants : malaise
xiété précordiale, refroidissement des mem-
eurs, douleurs abdominales assez vives, vomis-
équents.
, du reste, les symptômes habituels de l'empoi-
par les matières alimentaires avariées ou
s. Cela s'explique aisément par le fait que ce
e cresson, à proprement parler, qui cause le
bien les matières organiques en décomposi-
véhicule et qui doivent être constituées par
nes et des dérivés alcaloïdiques d'origine mi-

pour les méfaits directs et constatés après ma-
rapide. Mais combien de fièvres typhoïdes et
adies contagieuses de nature épidémique, qui
, si l'on cherchait bien, être imputées au cres-
compter les cas de tænia ou d'autres vers in-
dont il est susceptible de communiquer le

tamination habituelle du cresson est provo-
es procédés ordinaires de culture intensive de
te, au moyen de matières fécales, purins, fu-
rs, qu'on place directement dans les cresson-

viter les dangers que je signale, on devrait ne
rger cette plante, afin de soustraire la partie
(feuilles, pétioles et sommités des tiges) au
l'eau contaminée par les engrais.
rait n'employer, comme engrais, que des pro-
iques ou encore des produits de vidanges
une haute température en vase clos. Cette
devrait, d'ailleurs, présider également à la
s autres plantes destinées à être consommées
subi de cuisson (laitue, chicorée, etc.).
rrait aussi placer les engrais dans des caisses
es à parois latérales étanches, à fonds percés
ou sans fonds, afin d'avoir des vases communicants. Il ne faut pas oublier que c'est uniquement au moyen de leurs racines et non de leurs feuilles que ces plantes puisent dans leur milieu ambiant ce qui est utile à leur développement.

« Les cressonnières à eau constamment courante sont les plus recommandables au point de vue hygiénique. Bien entendu, il n'en est pas de même au point de vue du rendement, qui arrive à son maximum dans les eaux stagnantes tenant en suspension de fortes proportions de produits fertilisants, mais constituant d'excellents bouillons de culture pour de nombreux microbes et bactéries plus ou moins pathogènes.

« Le cresson venu spontanément, c'est-à-dire sans fumure, dans les eaux vives et courantes, doit être préféré.

« Ceux qui sont chargés du service de la cuisine feront bien, désormais, de s'assurer de l'origine du cresson qu'ils achètent, sous peine d'endosser une responsabilité morale très sérieuse, sans compter les dangers qu'ils courraient eux-mêmes.

« On pourra, il est vrai, diminuer un peu les dangers que je signale par un nettoyage méticuleux du cresson, dont on ne devra employer que les feuilles et les pétioles, qui ont plus de chance que les tiges de se développer hors du contact de l'eau contaminée.

« Pour cela, on lui fera subir une macération dans l'eau salée concentrée et bouillie, suivie d'un lavage sous un filet d'eau tombant d'une certaine hauteur et capable de détacher de la surface de la plante les matières toxiques ou pathogènes qui peuvent la souiller. »

Comment agit le tabac. — Un expérimentateur autrichien, *M. Frenkel*, a récemment présenté à l'Académie des Sciences de Vienne le résumé des recherches qu'il a faites sur le tabac et ses effets. M. Frenkel — pas plus que d'autres du reste — ne peut se faire à l'idée que les effets nuisibles du tabac sont dus à la nicotine, principalement ou exclusivement. L'arome du tabac, et l'influence du tabac, tiennent à autre chose qu'à cet alcaloïde. Du reste, ceci paraît évident d'après cette circonstance bien connue que les effets nuisibles des différentes sortes de tabac ne sont en aucune façon proportionnels à la quantité de nicotine qu'elles renferment. Il y a des tabacs très pauvres en nicotine, qui sont beaucoup plus toxiques que d'autres où cet alcaloïde est abondant.

M. Frenkel a donc cherché à mettre la main sur quelque substance qui expliquât de façon plus satisfaisante l'action du tabac, et il a obtenu une matière opalescente, à arome très fin, qui lui paraît être celle qui donne au tabac son arome et ses propriétés nuisibles en même temps. La question est de savoir, maintenant, si on peut isoler cette substance du tabac, tout en conservant à celui-ci les qualités qui le font aimer des fumeurs.

Basilic et moustiques. — Il n'y a pas bien longtemps, un correspondant du *Times*, dans une lettre qui fut reproduite par le *British Medical Journal* et qui fit le tour de la presse, faisait savoir qu'une certaine plante, un basilic, l'*Ocimum viride*, était à ce point détestée des moustiques, qu'il suffisait de quelques plants de ce végétal, dans un appartement, pour en bannir à jamais ces insectes, et, par conséquent, pour en exiler la malaria. Cette assertion intéressait trop de personnes et de pays pour passer inaperçue, et le gouverneur du Sierra-Leone pria aussitôt le médecin principal de la colonie, *M. Prout*, d'étudier de façon scientifique l'influence du basilic en

question, et les prétentions émises en sa faveur. Le travail de M. Prout a été mené à bonne fin; il vient d'être analysé de façon très détaillée par le *British Medical Journal*. Trois questions ont été étudiées par le médecin anglais.

1° La plante vivante est-elle véritablement désagréable aux moustiques? 2° Les feuilles fraîches de la plante exercent-elles une influence nuisible sur les moustiques? 3° La fumée du basilic grillé est-elle mortelle pour les insectes?

Pour répondre à la première question, on prépara deux cages identiques, qu'on plaça l'une devant l'autre, communiquant par les portes laissées ouvertes. Dans l'une on plaça deux bananes, et un plant de basilic; dans l'autre, deux bananes seulement. Et dans la première on libéra onze moustiques. Ceux-ci se trouvèrent fort bien. Ils pouvaient, si le basilic les gênait, passer dans la cage voisine : ils n'en firent rien, et pendant plusieurs jours que l'on fit durer l'expérience pour surprendre un signe d'antipathie à l'égard du basilic, les moustiques se montrèrent parfaitement vifs, et heureux, dans la mesure où l'on peut juger de l'état d'âme d'un moustique. L'expérience fut tentée une seconde fois, avec le même résultat. Bien plus, des moustiques du dehors vinrent vers celle des deux cages qui contenait le basilic, et s'installèrent là, comme pour humer l'odeur de la plante. Décidément, si les moustiques ont quelque antipathie pour le basilic, ils ne le font guère voir.

Dans une seconde série de recherches, on prit deux flacons en verre, au fond desquels on avait placé, dans l'un des feuilles de basilic, dans l'autre des feuilles de rose, dans tous deux des aliments, et dans tous deux aussi des moustiques. Et on boucha les fioles. Quatre jours après, on les examina, et on vit que dans la fiole aux roses tous les moustiques étaient morts, alors que tous restaient vivants dans la fiole au basilic... On recommença, en remplaçant les feuilles de rose par des feuilles d'hibiscus, et en employant une troisième fiole, une fiole témoin qui ne contenait pas de feuilles du tout. Le résultat fut qu'en somme, dans les trois fioles, les moustiques mouraient à peu près en même temps : ce qui les tuait était la captivité, la privation d'air : les feuilles de basilic ou autres, n'y étaient pour rien. Cette seconde série ne fut donc, pas plus que la première, favorable à l'opinion que le basilic déplaît aux moustiques.

La troisième non plus, d'ailleurs. Dans celle-ci, on plaça des moustiques dans une pièce où l'on faisait brûler du basilic. Mais on constata que pour exercer quelque action sur les moustiques, il fallait brûler une telle quantité de basilic que personne ne pouvait endurer la fumée autrement que par courts espaces de temps séparés par des intervalles assez longs destinés à permettre de reprendre haleine. En deux mots, pour stupéfier les moustiques, il fallait étouffer les humains. Et remis à l'air pur, les moustiques reprenaient rapidement tous leurs esprits.

La conclusion des expériences faites à Sierra-Leone, c'est donc que ce que l'on a pu raconter des vertus du basilic est une pure invention, et que cette plante ne possède aucune vertu spéciale contre les moustiques. Qu'on n'en parle donc plus.

L'acide borique et son emploi dans la conservation des vivres. — Depuis 1867, on se sert beaucoup de l'acide borique pour la conservation des vivres. Les commerçants allemands emploient l'acide borique pour conserver le jambon, le lard, la viande sèche, les saucissons, les boudins, les poissons, le caviar, les crustacés, le beurre, la margarine, le jaune d'œuf, le blanc M. *Rost* (*Arbeiten aus den kaiserlichen Gesundhei* d'après *Bull. gén. de thérap.*, fasc. 1) a trouvé que, en lavant ces produits, un homme adulte peut quelquefois à avaler avec eux 3 grammes d'acide b par jour... Or, les expériences qu'il a entrepris l'homme (5 personnes adultes) et sur les ar (2 chiens) lui ont montré que l'absorption d'un dose est loin d'être sans conséquence. Un demi-g d'acide borique pris journellement provoque sous diarrhée; si on continue malgré cela à absorbe antiseptique, le poids du corps subit une diminutio gressive qui se transforme enfin en diminution br De l'avis de M. Rost, cette diminution provient prin ment de ce que la digestion des albuminoïdes est vée par l'acide borique ; à la suite de quoi la gra réserve de l'économie est détruite progressiveme l'organisme.

Et comme l'action néfaste du borax est ident celle de l'acide borique, M. Rost conclut que l'em ces deux substances dans la conservation des vivr vrait être interdit.

ZOOLOGIE

Les mœurs de la « puce de mer ». — Les petit tacés amphipodes de l'espèce *Talorchestia longicor* fréquemment observés dans le sable du bord de l et connus vulgairement sous le nom de « puces de sont en général des animaux nocturnes, se tenan dant le jour enfouis dans le sable, immobiles et e endormis. Si on les déterre, ils ne sortent de leu peur que pour quelques instants, et après qu sauts, reprennent leur position spéciale, les pattes antennes repliées sous le corps incurvé dans une plète immobilité.

M. *Holmes*, qui a communiqué il y a quelques mo réunion des naturalistes américains le résultat de breuses observations faites par lui sur ces cru voit dans leur manière de se comporter un moy défense contre les oiseaux ou autres animaux qui tent dans le sable, en quête d'une proie. En effet les confondent grâce à la couleur et à l'immobilité les grains de sables qu'ils remuent.

Or si l'on considère que les amphipodes terrest présentent la tribu de ce groupe, dont l'origine plus récente, il y a lieu de se demander si cette lation de mort qui représente un degré d'intell supérieur, n'est pas aussi une faculté récemment ac Mais M. Holmes fait remarquer avec raison que c tinct n'est en somme qu'un dérivé d'une proprié possèdent les amphipodes marins et certains autr maux, la *thigmotactique*, faculté consistant à s accroché immobile à un corps solide, ou plus s entre deux corps; ainsi placés, ils s'incurvent et immobiles, tout comme les amphibodes terrestr observe particulièrement ces phénomènes sur les e *Orchestia palustris* et *O. agilis*, intermédiaires en amphipodes terrestres et marins.

Les autruches fossiles. — *M. Rudolf Martin* a pr dernièrement à la Société zoologique de Londres, vail concernant la découverte faite à Samos de fossiles d'une autruche à laquelle fut donné le n nérique de *Struthio Karatheodoris*. Outre l'intér

présente par elle-même cette découverte, il y a lieu de remarquer que ces ossements appartiennent au miocène supérieur, c'est-à-dire remontent à une époque géologique plus éloignée que ceux de l'autruche fossile découverte dans l'Inde et dénommée *St. asiaticus*. Plus récemment le fait d'avoir déjà trouvé en Chine et en Russie des œufs d'Autruche dans des couches géologiques plus jeunes, avait amené à supposer que ces oiseaux étaient primitivement originaires d'Asie Mineure et n'avaient émigré que plus tard en Afrique. Or ce qui fait l'intérêt de la découverte de Samos, c'est que ces ossements, qui sont plus anciens, comme nous l'avons dit, que les précédents, présentent précisément tous les caractères du type africain. D'ailleurs tous les ossements d'antilopes, girafes, singes et autres animaux, retrouvés dans l'île de Samos, prouvent l'existence en ce point d'une zone de transition, entre l'Asie et l'Afrique, autrefois vraisemblablement en connexion directe avec ce dernier continent. Il semble donc tout naturel d'en conclure que les autruches d'Asie, retrouvées dans des terrains plus jeunes, représentent des espèces émigrés d'Afrique, ce qui renverse la proposition.

Monographies zoologiques. — *M. A. Busck* publie dans les *Proceedings* du *National Museum* de Washington une monographie importante : celle d'une partie des Tinéidés américains, de la famille des Gélechiidés sur laquelle aucun travail d'ensemble n'a paru depuis la liste donnée par le regretté C. V. Rilez, en 1891. M. Busck décrit une cinquantaine d'espèces nouvelles, en dehors de celles qui étaient déjà connues. Son travail a pour titre : *A Revision of the American Moths of the Family Gelechiidae, with descriptions of new species.*

DÉMOGRAPHIE

La dépopulation des campagnes en Allemagne. — Les résultats complets du recensement du 1er décembre 1900 ont paru récemment. Entre autres phénomènes sociaux et économiques mis en évidence par ce volumineux recueil, signalons la transformation de l'Allemagne en État de plus en plus industriel. En 1900, on comptait 73 599 communes rurales avec 25 734 103 habitants et 3 390 communes urbaines de plus de 2000 habitants, avec une population totale de 30 millions 633 074 âmes ; la population des cités dépassait donc, de près de 5 millions d'âmes, celle des campagnes. Un tableau montrera la progression du phénomène. La troisième colonne indique le nombre des communes de 2001 habitants et au-dessus ; les deux premières, le pour mille des habitants qui habitent la campagne et la ville :

Années.	Pour 1000 habitants — Campagne.	Pour 1000 habitants — Villes.	Nombre des communes urbaines.
1871	630	361	2 328
1875	610	300	2 528
1880	586	414	2 707
1885	563	437	2 771
1890	530	470	2 891
1895	498	582	3 095
1900	457	543	3 360

INDUSTRIE ET COMMERCE

Les puits artésiens au Queensland. — *M. Gibbons Cox* a fait récemment devant la Société Géographique de Londres, un très intéressant rapport sur les puits artésiens du Queensland. Ce pays en possède actuellement 532, d'une profondeur moyenne de 30 à 33 mètres, représentant un travail de 20 millions de francs, et capables de produire un débit quotidien de 351 millions de gallons d'eau. Ces nappes souterraines couvrent une superficie d'environ 600 000 kilomètres carrés, soit à peu près les deux tiers du pays. On croit qu'elle sont intarissables, et qu'elles permettront de transformer certaines parties du sol en terrains très fertiles, ainsi qu'on a réussi à le faire en différents points du Sahara. Cette dernière éventualité, il est à peine besoin de l'ajouter, apporterait un appoint considérable à la prospérité du pays. En certains endroits, on a observé également des jaillissements d'eau chaude. Une de ces sources en particulier produit de l'eau à la température constante de 38° C.

Enfin il y a un puits d'une vingtaine de mètres de profondeur, voisin de la gare de Perth, qui débite une excellente eau potable.

On se fera une idée de la richesse de la nappe souterraine, si l'on remarque que les puits artésiens du Queensland sont beaucoup plus riches que ceux des champs aurifères de l'Australie occidentale, quelle que soit la quantité d'eau que contiennent les roches calcaires de cette partie de l'Australie.

La production universelle du beurre. — *M. de Loverdo* donne, dans son ouvrage sur *Le froid artificiel et ses applications industrielles, commerciales et agricoles*, la statistique suivante, empruntée à M. Michael Mulhall (*Recueil de statistique*), et relative à la production du beurre dans le monde.

D'après cet auteur, les pays de race blanche ne posséderaient pas moins de 63 880 000 vaches, produisant annuellement 2 640 000 tonnes de beurre et de fromage, qui représentent une valeur de 9 407 500 000 francs au minimum.

En voici, par pays, la répartition et la consommation détaillées, pour 1899 :

	Nombre de vaches.	Production en tonnes.	Consommation — en tonnes.	Consommation — par habitant.
Royaume-Uni	3 950 000	200 000	510 000	13,5
France	5 000 000	200 000	270 000	8
Allemagne	8 950 000	300 000	440 000	5
Russie	10 000 000	350 000	345 000	3,5
Autriche	6 000 000	170 000	170 000	4,5
Italie	2 400 000	145 000	85 000	3
Espagne et Portugal	1 200 000	50 000	50 000	3
Suède et Norvège	2 300 080	80 000	55 000	9
Danemark	1 050 000	60 000	20 000	9
Hollande	900 000	120 000	20 000	9
Belgique	800 000	60 000	65 000	11,5
Suisse	800 000	70 000	30 000	11
Roumanie	1 200 000	20 000	»	»
Serbie	300 000	10 000	»	»
Turquie	300 000	1 000	»	»
Europe	44 850 000	1 845 000	2 060 000	7,4
États-Unis	15 940 000	610 000	580 000	9
Canada	1 990 000	130 000	50 000	11
Australie	1 100 000	55 000	50 000	12
	63 800 000	2 640 000	2 740 000	10,7

Si ces chiffres, au lieu d'englober la production et la consommation du beurre et du fromage, ne comprenaient que celle du beurre, le rapport de la production à la consommation, — sauf peut-être pour le Royaume-Uni, — serait tout autre.

On verrait alors que la Russie présente un excédent

considérable de la production sur la consommation du beurre.

Quoi qu'il en soit, d'après le tableau ci-dessus, la France produit autant de beurre et de fromage que le Royaume-Uni, mais avec un nombre de vaches bien supérieur et un prix de revient bien plus élevé.

Il n'y a pas de pays qui, par rapport à sa superficie et à sa population, produise autant de beurre que le Danemark, et dont le prix de revient soit aussi bas qu'en Russie.

La production de ce dernier pays a presque doublé en dix ans, comme celle de la Belgique, tandis que celle de l'Italie triplait presque.

La crise du thé en Chine. — La culture et le commerce du thé, qui ont fait la fortune de la Chine pendant si longtemps, passent actuellement par une crise redoutable : d'autant que les Chinois ne sont pas un peuple (au moins pour l'instant) à remplacer une industrie par une autre. Les pays qui comptaient jadis parmi les plus gros acheteurs de leurs thés, comme l'Angleterre, les abandonnent de plus en plus au profit des thés de Ceylan ou de l'Inde.

On commence de se préoccuper de cette question, non pas parmi les cultivateurs et producteurs indigènes de l'Empire du Milieu, mais chez les commerçants européens établis en Chine. Il y a plusieurs raisons à la crise à laquelle nous faisons allusion et au succès des thés indiens ou cynghalais. Tout d'abord, les producteurs chinois ne donnent ni à la culture, ni à la cueillette, ni à la première préparation du thé, ces soins éclairés et minutieux qui sont maintenant de règle dans les grandes exploitations et plantations fondées avec des capitaux européens. Le Chinois est apathique, conservateur, et ne lui jetons pas trop la pierre en pensant au paysan de la plupart de nos campagnes françaises. Voici déjà plusieurs années que l'éminent directeur des douanes de l'Empire avait lancé un peu partout une circulaire prédisant que le commerce du thé échapperait aux mains des Chinois, si l'on ne se hâtait d'imiter les méthodes perfectionnées introduites dans l'Inde. Le machinisme s'imposait là comme ailleurs ; des machines furent bien introduites en Chine et tout particulièrement à Formose (alors que Formose appartenait encore à la Chine) ; on fit venir également un expert de l'Assam. Mais on ne trouva personne pour suivre ses conseils ni adopter les engins mécaniques.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que le goût du public a changé considérablement ; et ceux qui se délectaient jadis aux thés de Chine, demandent maintenant des thés de Ceylan. Il faut dire que ce dernier s'accommode fort bien de l'addition de lait, et c'est ainsi que le thé se boit dans les milieux anglais ou qui ont adopté les coutumes anglaises : il n'est pas besoin d'un arome bien fin quand le thé doit de la sorte être mélangé de lait. Le public s'est d'autant plus accoutumé rapidement aux thés indiens, qu'il a été endoctriné par une campagne de réclame admirablement faite ; et maintenant il lui faut les marques dont il a vu partout les affiches et les annonces. Enfin nous pourrions ajouter que le régime douanier a été particulièrement néfaste au thé chinois : et nous entendons le régime chinois même. Le gouvernement frappe les thés d'un droit d'exportation (ce qui est encore plus maladroit que les taxes à l'importation) ; ce droit est spécifique, et, comme le cours du thé a baissé considérablement, il représente maintenant près de 40 p. 100 de la valeur du produit exporté.

Quelques commerçants d'Extrême-Orient tent tuellement une campagne en faveur des thés chir est grand temps, si l'on ne veut pas voir le cult frappé cruellement dans une de ses principal sources.

Le développement de l'industrie chimique en Alle — A l'heure actuelle, l'industrie chimique est mon un pied tout à fait scientifique en Allemagne : les ses usines du pays ne comptent pas moins de 4 5 mistes dans leur personnel, et, parmi ces chimis trois quarts au moins ont reçu un enseignemen rieur. Il y a 25 ans on ne comptait que 1 700 chin peine se consacrant aux travaux et recherches dustrie. Si, d'autre part, nous voulons constater l grès de l'industrie proprement dite au point de sa productivité, nous pourrons prendre pour exe manufacture Friedrich Bayer and Co, qui fabric drogues médicinales, des parfums et des colora traits des goudrons de houille. En 1875, elle n'em que 119 ouvriers ; depuis lors, le nombre en a pou dire doublé tous les cinq ans ; et à l'heure prése possède un personnel ouvrier de plus de 5 000 per sans compter 160 chimistes, 260 mécaniciens e nieurs, et 600 à 700 employés de bureaux. Nous rons pas les dividendes qu'elle distribue, parce q semblerait vouloir lui faire de la réclame ; mai pouvons du moins noter que son capital d'établiss représentant ses usines et son matériel, dépasse lions de francs.

VARIÉTÉS

Réunion de l'Association Britannique pour l'avan des Sciences. — Nous empruntons à *Nature* le prog de la prochaine réunion de l'Association Brita pour l'avancement des sciences qui doit avoir Southport. La municipalité a fait tous ses effor rendre cette réunion particulièrement brillante e les bâtiments municipaux à la disposition de l'A tion. La réunion comprendra dix sections : Math ques et Astronomie — Chimie — Mécanique ap — Pédagogie — Anthropologie — Zoologie — phie — Géologie — Botanique — Économie polit

L'Association se réunira en Assemblée géné 9 septembre, et c'est à cette séance que le pr *Sir Norman Lockyer* fera son discours d'ouverture. nonce également une conférence de *M. Robert Mu* « l'homme artiste et sportsman dans la période thique » ; — de *M. J. S. Flett* « sur les éruptions niques des Antilles ».

L'Association fera de nombreuses promenade cursions, et des visites à quelques grands établiss industriels des environs : en particulier à l'usin tinghouse, — la réunion prendra fin le 16 septem même temps auront lieu à Southport les réuni Comité Météorologique International, qui établ musée météorologique dans les *Science and Art* Rappelons qu'une réunion de la British Associ déjà eu lieu à Southport en 1883.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 25 juillet 1903). — *Hanriot :* Sur la lipase. — *R. Blanchard :* A propos du procès-verbal. Réponse à M. Giard. — *Charles Richet :* De la thalassine, considérée comme antitoxine cristallisée. — *F.-J. Bosc :* Des lésions du système nerveux dans la clavelée; leur assimilation avec les lésions de la rage et de la syphilis. — *Armand Gautier :* L'arsenic existe-t-il dans tous les tissus de l'économie animale? — *J.-E. Abelous* et *H. Ribaut :* Sur la production d'hydrogène sulfuré par les extraits organiques animaux et les extraits de levure de bière en présence de soufre; caractère non diastasique de cette réaction. — *J.-E. Abelous* et *J. Aloy :* Existence chez les végétaux d'un ferment soluble réduisant les nitrates. — *M.* et *M*[me] *Lapicque :* Oscillographies de diverses ondes électriques appliquées à l'excitation musculaire. — *C. Phisalix :* Recherches sur l'immunité naturelle des vipères et des couleuvres. — *C. Phisalix :* A propos du microbe et de la vaccination de la « maladie des chiens ». — *Lignières :* La vaccination de la « maladie des chiens ». Critique des statistiques de M. Phisalix. — *J. Lignières :* Faits et observations sur le vaccin préparé par M. Phisalix. — *M.* et *M*[me] *L. Lapicque :* Sur la contractilité et l'excitabilité de divers muscles. Réponse à M[lle] Joteyko. — *M*[lle] *A. Drzewina :* Sur le tissu lymphoïde du rein du *Proteus anguineus* Laur (Note préliminaire). — *Mayrojannis :* L'action cataleptique de la morphine chez les rats. Contribution à la théorie toxique de la catalepsie. — *Charles Garnier :* A propos du dosage de la lipase. — *F. Laulanié :* De l'hypothermie asphyxique et de sa signification dans la question de savoir s'il y a une consommation de luxe. — *F. Laulanié :* Des sources de la chaleur animale dans la vie asphyxique. — *F. Laulanié :* De la fixité des combustions et des dépenses alimentaires chez l'adulte. — *E. Hédon* et *C. Fleig :* Sur l'entretien de l'irritabilité de certains organes séparés du corps par immersion dans un liquide nutritif artificiel. — *E. Laguesse :* Sur la structure de la capsule de la rate chez l'Acanthias. — *A. Rodet :* Essai de traitement de la tuberculose expérimentale au moyen d'émulsions de ganglions tuberculeux. — *A. Rodet :* Essai de traitement préventif antituberculeux au moyen d'émulsions de ganglions tuberculeux. — *A. Rodet :* Essai de sérothérapie antituberculeuse au moyen du sérum d'une chèvre traitée par des émulsions de ganglions tuberculeux de cobaye. — *Lagriffoul* et *Pagès :* Sur le passage de l'agglutinine de la mère au fœtus dans les cas de tuberculose maternelle. — *Lucien :* Note préliminaire sur les premières phases de la formation des corps jaunes chez certains reptiles. — *Albert Branca :* Dégénérescences cellulaires dans le testicule des Lémuriens en captivité. — *Albert Branca :* Les voies spermatiques chez Lemur Rufifrons. — *R. Blanchard :* Expériences et observations sur la Marmotte en hibernation : Action des toxines microbiennes : Réceptivité à l'égard des Trypanosomes. — Observations sur les parasites en général. — *J. Ville* et *J. Moitessier :* Sur les principes décomposant l'eau oxygénée contenus dans les hématies. — *Tribondeau :* Sur l'histochimie des enclaves contenues dans les cellules des tubes contournés du rein, chez la tortue grecque. — *Tribondeau :* Sur la sécrétion de l'urate d'ammoniaque et du sulfo-indigotate de soude dans le rein des serpents. — *Laforgue :* De l'existence de la spirillose humaine (typhus récurrent) en Tunisie. — *C. Nicolle* et *E. Duclous :* De l'existence de la spirillose des oies en Tunisie. — *N. Vaschide* et *Cl. Vurpas :* Contribution à l'étude de la mort des hémiplégiques. — *X. Bender* et *A. Leri :* Sur la prolongation possible de la durée de la grossesse dans les cas d'anencéphalie. — *X. Benper* et *A. Léri :* De l'atrophie des capsules surrénales chez les fœtus anencéphales.

— PSYCHOLOGICAL REVIEW (juillet 1903). — *Kelly :* Psychophysical tests of normal and abnormal children, a comparative study. — *Hylan :* The distribution of attention.

— LA PHOTOGRAPHIE FRANÇAISE (avril 1903). — Les expositions artistiques. — La mise en valeur de l'image photographique. — La photographie dans l'agriculture. — L'interprétation des couleurs; Anatomie générale.

— (Mai 1903). — Les expositions artistiques. — L'expression. — Épreuves pigmentaires : le procédé au charbon. — *Lumière* et *Seyervetz :* Sur la destruction du voile photographique du « voile dichroïque. »

— (Juin 1903). — Photographie de l'éclipse lunaire du 12-13 avril 1903. — Les groupes. — Les expositions artistiques. — Épreuves pigmentaires : le procédé au charbon.

— JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE (juillet 1903). — Destruction des termites par le gaz Clayton. — La vanille à Nossi-Bé. — L'Hévéa en Malaisie. — Le café au Tonkin. — Fleurs de thé pour l'exportation. — Sélection de la canne. — Serpes à cacao. — Les bananiers stériles. — Pulpe d'Elæis. — Articles et notes sur le Castilloa, le Céara, l'ananas, le cotonnier, le riz, les herbes fourragères, le café, le poivre, la noix de coco, le henequen et l'aloës, le coer, le manioc, l'arachide. — Études commerciales sur le caoutchouc, la vanille, le cacao, le chanvre de Manille.

— REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE (juillet 1903). — Le Congrès de chimie appliquée de Berlin : Les hydrures métalliques. — Procédé de la soude à l'ammoniaque. — Industrie de l'acide sulfurique en Europe. — L'acide sulfurique aux États-Unis. — Fabrication du caoutchouc. — Industrie des cyanures. — La transformation des hydrates de carbone. — Différenciation des chaux grasses des chaux hydrauliques. — Industrie de la soude aux États-Unis. — Acide borique et borax. — La fabrication des miroirs argentés. — L'industrie de l'essence de menthe. — La fabrication du noir de fumée aux États-Unis. — L'industrie du pétrole. — Essai des pétroles par la soude. — Fabrication électrolytique du vanadium. — Fabrication du sulfate de cuivre.

— REVUE D'HYGIÈNE ET DE POLICE SANITAIRE (juillet 1903). — *F.-H. Renault :* Difficulté de la prophylaxie de la prétuberculose. — *Ed. Imbeaux :* Les avantages et les inconvénients des égoûts du système unitaire et du système séparatif.

— REVUE PHILOSOPHIQUE (août 1903). — *Rageot :* Les formes simples de l'attention. — *Piéron :* L'Association médiate. — *Maurion :* Les éléments et l'évolution de la moralité. — *Ulrich :* Phénomènes de synesthésie chez un épileptique.

— REVUE DE GÉOGRAPHIE (août 1903). — *Brisse :* Transsibérien. Transmandchourien, colonisation russe. — *Fauvel :* La main d'œuvre chinoise dans nos colonies. — *Céloron de Blainville :* Les mois des régions de Song-Ba et du darlac (Annam). — *Barré :* Cuba hier et aujourd'hui. — *Lavergne :* Le port de Bordeaux et sa situation économique.

— REVUE DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES (août 1903). — *Deroide :* Propriétés des cubiques gauches équilatères. — *Bouvaist :* Sur une application de la transformation par inversion. — *Sainte-Laguë :* Note sur une cubique.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (juillet 1903). — *Siedlecki :* Quelques observations sur le rôle des amibocytes dans la colonne d'un annélide. — *Vaillard* et *Dopter :* La dysenterie épidémique. — *Boulanger* et *Massol :* Études sur les microbes nitrificateurs. — *Bertrand :* Sur l'existence de l'arsenic dans l'œuf des poules.

Publications nouvelles.

— CÔTES ET PORTS FRANÇAIS DE LA MANCHE, par *Ch. Lenthéric.* — Un vol. in-16 avec 8 cartes : Paris, Plon et Nourrit, 1903. — Prix : 5 francs.

L'auteur des *Villes mortes du golfe du Lyon*, de cette admirable *Histoire d'un fleuve* qui s'appelle *le Rhône*, et de tant d'autres etudes aussi savantes que pittoresques sur l'évolution de notre littoral, publie aujourd'hui *Côtes et ports français de la Manche.* Leur description et leur histoire ne presentent pas moins d'intérèt que celles des *Côtes de l'Ocean* que M. Lenthérie avait précédemment étudiees. Sur plus de quinze cents kilomètres, le long de la côte du nord de la Bretagne et de toute la rive normande, c'est une route des plus

variées; tour à tour sévère, souriante, mondaine, commerciale, militaire, et toujours séduisante, avec Saint-Malo, le Mont Saint-Michel, Cherbourg, le Havre, etc. L'auteur a fait cette étude en ingénieur, en géologue et en artiste et montre la double action qu'ont eue, sur ces rivages, « le travail de l'homme et l'œuvre du temps. »

— Douze cent mille ans d'humanité et l'age de la terre, expliquant l'Évolution périodique des climats, des glaciers et des cours d'eau par la variation continue de l'inclinaison de l'axe, par *L. Rémond*. Deuxième édition augmentée de la Controverse occasionnée par la première et de l'explication d'une curieuse et importante énigme astronomique, posée à Hérodote par les prêtres égyptiens et que les érudits de plus de vingt siècles n'ont pu déchiffrer. — Un vol. in-8° broché; Paris, Bodin, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

— Syllabuses of instruction in Geography : I. In elementary Schools. — II. In higher Schools. — Publication de la *Royal Geographical Society*. — Une broch. in-8° de 17 pages; Londres, 1903.

— Tremblements de terre en Bulgarie (Note des tremblements de terre observés en 1902), par *Spas Watzof*. — Une broch. in-8° de 38 pages; Sofia, Imprimerie de l'État, 1903.

— Procès-verbaux des séances du Comité international des poids et mesures, 2° série, t. II. Session de 1903. — Un vol. in-8° de 166 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1903.

— Traité théorique et pratique des moteurs a gaz et a pétrole, par *Aimé Witz*, 5° édition, refondue et entièrement remaniée. Tome I. Histoire et classification des moteurs. Étude des gaz de ville, de l'air carburé. Gaz pauvı hauts fourneaux, acétylène, pétrole, gazoline et al gènes. Théorie générique et expérimentale de mesure et calcul de la puissance. Résultats d'ess vol. in-8° de 504 pages avec 157 figures; Paris, Be

— L'esprit scientifique et la méthode scient *Louis Favre*. — Un vol. in-12; Paris, Schleicher, 19 1 fr. 50.

— Affaire Tarbé des Sablons (asphyxie par l'ox bone). Étude médico-légale d'une question de *A. Lacassagne*. — Une broch. in-8° de 134 pages; Ly 1903.

— Principes de géométrie, par *E. Delsol*. — Un 90 pages; Paris, Naud, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

— Le Dispensaire antituberculeux, par *Samuel B* Une broch. in-8° de 102 pages; Paris, Rousset, 190

— Quali insegnamenti si possono trarre dai dis dica? par *Guiseppe Ricchiri*. — Une broch. de Mantone, Baraldi et Fleischmann, 1903.

— « La Stella polare », nel mare artico, relazio tati della spedizione di S. A. R. il duca degli Abru *seppe Ricchieri*. — Une broch. in-8° de 79 page Amico, 1903.

— The Welcome physiological Research L. founted 1894, par *Walter Dowson*. — Une pl 36 pages, avec planches et figures; Brockwell Hill, Londres.

Bulletin météorologique du 15 au 12 août 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FR ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMU
♄ 15	749mm,0	15°,9	14°,3	21°,6	W.-S.-W.5	1,7	Assez beau.	0° P. d. Midi; 7° P. de Dôme; 8° Bodo, Servance.	31° Croisette; 37° Oran; 34°
☉ 16 D. Q.	758mm,8	13°,7	9°,8	20°,5	N.-W. 3	5,2	Nuageux.	— 7° P. d. M.; 4° — M. Mou; — 1° M. Ventoux; 9° Storn.	30° I. Sanguin. 36° Aumale; 3
☾ 17	754mm,1	16°,0	11°,7	20°,4	S.-W. 5	1,6	Nuageux.	1° M. Ventoux; 2° M. Mou., P. du Midi; 7° Stornoway.	30° I. Sanguin.; 35° Madrid, A
♂ 18	752mm,8	17°,1	14°,7	23°,3	W.-S.-W.4	5,9	Pluvieux.	3° M. Ventoux, P. du Midi; 4° M. Mounier; 6° Storn.	31° C. Béarn, T Tun.; 39° Bisk
☿ 19	752mm,3	15°,0	12°,8	20°,5	W. 3	4,1	Nuageux.	4° M. Moun., P. de Dôme; 5° Stornow.; 6° P. du Midi.	27° Toulouse; 38° Biskra; 3
♃ 20	757mm,7	15°,7	9°,5	19°,1	S.-W. 4	0,3	Nuageux.	— 2° M. Mou; — 1° P. d Midi 3° M. Aigoual; 7° Stornow.	29° Cap Béarn Aumale; 32°
♀ 21	752mm,0	18°,4	15°,2	23°,7	W.-S.-W.5	2,3	Nuageux.	4° M. Mounier; 5° M. Vent.; 7° P. du Midi; Stornoway.	32° Clermont. Aumale; 31° (
Moyennes.	753mm,81	15°,97	12°,57	21°,30	Total	21,1			

Remarques. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 17°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 43mm à Wisby, 20mm à Vienne le 15; 68mm à Stockolm, 41mm à Wisby, 33mm à Hernosand, 26mm à Memel, 23mm à Utrecht le 16; 23mm à Blacksod-Point, 21mm à Christiansund le 17; 34mm à l'Ile d'Aix, 32mm à Rochefort, 25mm à Servance, 23mm à Limoges; 22mm à Besançon, 21mm à Lyon le 18; 32mm à Servance, 39mm à Cracovie, 35mm à Vienne. 22mm à Berne le 19; 65mm à Cherbourg, 31mm à la Hague, 20mm à Brest, 30mm à Lemberg et à Fano le 20; 23mm à Hernosand le 21. — Orages à Lyon, Clermont le 15; à La Coubre, Er Hastellic, dans l'W. de la France le 18; à Paris, Nancy, Bec-Melen, Lyon, Mont Mounier le 19.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil ainsi que l'éclatante *Vénus*, la brillante *Vesper*, *l'Étoile du Soir* ou du *Berger*; ces astres passent au méridien le 29 à 1h33m27s et 1h28m58s *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constel *Balance* à l'E. de l'étoile α-*Balance* pendant le p de la nuit; il atteint son point culminant à 4h18 — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brillant de tion des *Poissons* qui avoisine le *Verseau;* il est dant presque toute la nuit et arrive à sa plus gra à 1h1m57s du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire l tion du *Capricorne* pendant les deux premiers tie et passe au méridien à 9h57m52s du soir. — Le 1 la planète *Mercure* passera à l'aphélie ou au p orbite le plus éloigné du Soleil; cette planète ser brillante. — Ce même jour, *Uranus* semblera sta milieu des constellations. — Conjonction de la *Saturne* le 3. — P. Q. le 29.

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43684. *Le Propriétaire gérant :* FÉLIX

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 10 — 4e Série — Tome XX — 5 SEPTEMBRE 1903

HISTOIRE DES SCIENCES

Les Inscriptions en miroir de l'époque gallo-romaine.

Tout le monde sait aujourd'hui ce qu'on entend, en pathologie nerveuse, par *écriture en miroir* (1), et même *parole en miroir*, symptôme que nous avons été le premier à décrire (2). Rappelons seulement qu'on désigne ainsi une écriture et une prononciation spéciales.

La première est caractérisée par ce fait que, quand on la regarde dans une glace, elle semble être normale ou à peu près, et que, par suite, elle est tout à fait semblable à l'écriture ordinaire vue dans un miroir. — La seconde consiste en ce que les syllabes d'un mot et d'une phrase sont prononcées en sens inverse (parole en miroir *syllabique*) ou, au contraire, en ce que les mots sont prononcés en lisant par la fin et intervertissant totalement les lettres qui le composent (parole en miroir *alphabétique*).

I. *Écriture en miroir.* — En 1635, Ambroise Mazzenta avait déjà remarqué que Léonard de Vinci avait écrit des livres « à l'envers, selon l'usage des Hébreux (3), avec de bons caractères, assez facilement lisibles au moyen d'un grand miroir ». Or Léonard de Vinci écrivait ainsi dès 1473 (comme du reste ses contemporains Salba de Castiglione et Raffale de Monteluppo), c'est-à-dire à l'âge de vingt et un ans?

Pour nous, comme pour A. Laprade (1), c'est uniquement l'*écriture de la main gauche*, et il n'est pas nécessaire d'être gaucher pour écrire de la sorte; et cette écriture est inventée depuis longtemps.

Dès le xve siècle, l'*écriture en miroir* était donc non seulement connue, et bien comprise, mais même dénommée, tout comme aujourd'hui.

En réalité, comme nous allons essayer de le montrer bientôt, elle existait dès l'époque gallo-romaine! Peut être même la retrouvera-t-on, plus tard, à des périodes encore antérieures?

Cette prédiction ne pourra guère étonner que ceux qui ne sont pas très au courant de la bibliographie de l'écriture et de la parole en miroir.

En effet, dès le xviie siècle, un médecin allemand, Lentilius Rosinus (2), signale, en ces termes, un cas chez une hystéro-épileptique : « *quæ autem sit ratio miræ scriptionis aliis hactenus inquirendum* (3) ».

En 1858, Vierort (4) y a fait allusion, ainsi qu'il

---

(1) Lire, en particulier, les derniers travaux de MM. Gilbert Ballet, Sollier, Meige, A. Laprade (thèse 1902), sans parler des mémoires allemands et anglais anciens. La bibliographie de cette question comprend déjà plus de cinquante articles [*Institut de Bibliographie de Paris*].

(2) Marcel Baudouin, *La Parole en miroir. Progrès méd.*, Paris, 1896, nos 48 et 49, p. 418 et 441.

(3) Les Hébreux, on le sait, ont une écriture *centripète*, c'est-à-dire qui va de droite à gauche, en sens inverse de notre écriture (dite *aryenne* ou *indo-germanique*).

(1) A. Laprade, *Contribution à l'étude de l'écriture en miroir*. Thèse, Paris, 1902.

(2) Lentilius Rosinus est un médecin allemand, qui s'appelait sans doute Linsen Bahrt, et qui a écrit souvent sous le pseudonyme d'Oribase [3 février 1657-12 février 1733]. — *Rosina* est, en latin, une *plante*, d'espèce inconnue; *Lentilius*, c'est *Linsen*.

(3) *Ephemerides German.*, ann. VI, dec. II, p. 201. — [Cit. par Wolzendorff, *Berl. kl. Woch.*, 1878, no 29.]

(4) *Ber. der Sächs. Gesellsch. der Wissenschaften*, 1858.

résulte des études de Fechner et E. H. Weber, citées par Soltmann (1); et, en 1872, Leichenstern en a publié un cas intéressant (2).

Mais, au point de vue médical, l'écriture en miroir n'a été vraiment étudiée qu'en 1878 par Buchwald et bien débrouillée qu'en 1880 par Carl Vogt, dans cette Revue même (3), car c'est cet auteur qui le premier formula cette opinion, très exacte, que l'*écriture en miroir* est l'*écriture normale et ordinaire de la main gauche*; et Gilbert Ballet (4) n'a fait qu'y ajouter cette idée : « chez les peuples qui emploient l'*écriture aryenne* », c'est-à-dire *centrifuge* (Vogt) par rapport à l'axe du corps, et préciser les faits pour les *gauchers*.

Nous ne dirons rien de plus ici de l'*écriture en miroir* (5) en général, parce qu'elle a été étudiée ces temps derniers par les plus éminents neuropathologistes, et est bien connue, même du grand public, depuis que l'on sait qu'elle n'est pas toujours une écriture pathologique, et peut être une manifestation purement physiologique chez toutes les personnes écrivant de la main gauche, et chez les gaucher congénitaux surtout (6). Nous nous bornons à faire remarquer, pour expliquer notre intervention en pareille matière, que, gaucher congénital nous-même, nous écrivons encore aujourd'hui de cette façon de la main gauche, avec une certaine facilité, quoique depuis l'âge de sept ans, nous ayons pris l'habitude de toujours écrire de la main droite, comme tout le monde, bien entendu (7).

II. *Parole en miroir.* — C'est d'ailleurs cette tare cérébrale (8) qui nous a fait découvrir la *parole en miroir syllabique* dans les phrases incompréh prononcées par une fillette, atteinte d'abc bral (1); mais nous devons ajouter que l'autr la *parole en miroir alphabétique*, a été ensuit quée par Grasset (de Montpellier).

Cette dernière trouvaille médicale ne dat 1896. Pourtant nous ne serions pas surpris si statait un jour que la parole en miroir rem aussi à une époque encore plus éloignée que sation latine ! En effet ce phénomène a peut certain rapport avec cette littérature *décade* conséquent un peu pathologique, si biza les collégiens, forts en vers latins de mon connaissaient bien, et qu'on appelle : *Poés boustrophédons* (2) *ou palindromes*.

De tels vers, qui se lisent aussi bien dans que dans l'autre, sont, en effet, connus mê la langue *grecque*; en voici un exemple que, M. A.-T. Vercoutre (3), on trouve reproduit s ciens bénitiers :

Νιψον ανομηματα μη μοναν οψιν
(Lave tes iniquités et non pas seulement ton visa

Les vers boustrophédons *latins* sont pl breux.

Deux d'entre eux ont été jadis cités par Apollinaire (5) (livre IX) (6).

Roma tibi subita notibus ibit amor.
Sole medere pede, ede perede melos (7).

(1) Soltmann, Berlin, 1890, in-8°.

(2) *Deut. med. Woch.*, 1878, n° 42.

(3) Carl Vogt, *L'Écriture considérée au point de vue physiologique. Revue scient.*, Paris, 1880, 2e s., XVIII, n° 52, 1221-1232.

(4) G. Ballet, *L'Écriture de Léonard de Vinci. Contribution à l'étude de l'écriture en miroir. N. Icon. de la Salp.*, Paris, 1900, XIII, 597-614. [Cet article ne parle pas de la *Parole en miroir*, décrite en 1896.]

(5) On l'appelle parfois aussi : *Écriture rétrograde, inverse, inversée, à rebours, à l'hébraïque*, etc.

(6) On n'a pas oublié que les manuscrits de Léonard de Vinci sont écrits de cette manière [G. Ballet, 1900, etc.], et qu'il devait être un *gaucher congénital*.

(7) Quand nous voulons prendre des notes destinées à rester secrètes, — d'une façon relative il est vrai, — nous écrivons encore de la main gauche et en miroir sur notre carnet. Nous connaissons quelques gauchers qui ont fait de même; et il est probable que, si ce n'est pas là l'explication (comme G. Ballet l'a dit d'ailleurs), de l'habitude prise par Léonard de Vinci, qui nous parait, en effet, être plutôt en rapport avec son défaut d'éducation et une gaucherie congénitale non corrigée. Cette manière d'écrire est encore assez mal connue des gens du monde pour pouvoir constituer une cryptographie suffisante pour les besoins privés, même à notre époque.

(8) La *gaucherie* serait plus fréquente chez les criminels (14,3 p. 100) que chez les hommes normaux (5,8 p. 100), d'après Lombroso, c'est-à-dire chez les dégénérés. La proportion est encore plus frappante pour le sexe fém comme chacun sait, la gaucherie est un peu plus dans l'autre sexe.

(1) L'écriture en miroir est l'*écriture profession pierre des lithographes;* et il serait intéressant de r si les *lithographes gauchers* écrivent de la main gau lement de cette façon, ou s'ils écrivent en général d droite, comme les droitiers. — Vogt a cité un cas graphe *droitier*, écrivant sur pierre (c'est-à-dire en r la main gauche.

Pour la *lecture de l'écriture en miroir*, il faut surt roger les *typographes* correcteurs sur mise en pages

(2) En réalité, l'*écriture boustrophédon* (Βοῦς, bœuf tourner) est une sorte d'écriture « grecque dont l vont sans discontinuer de gauche à droite et *de droi che;* » il n'y a donc que les lignes *paires* qui soien roir. — *Palindrome* (πάλιν, de nouveau; δρόμος, le même sens.

(3) *Int. des Cherch. et Cur.*, Paris, 1903, 20 janvie 83.

(4) Maxime à rapprocher d'une épigramme, en çais, très connue.

(5) Sidoine Apollinaire, poète latin, né à Lyon, (Illustre famille de la Gaule.)

(6) *Hi minimum sunt recurrenter, qui metro sta litteris loco motis esse ab exordio ad terminum, sic leguntur ad summum* (Sidoine Apollinaire).

(7) De nombreuses traductions de ces deux ver données par l'*Interméd. des Cherch. et Curieux* (19 ne rapportons ici que la plus claire :

« Rome, à toi d'un mouvement spontané, ira mo par ton soleil guéris-moi, et par ta poésie, chant encore ta mélodie. » (*Int.*, p. 433.)

t en rapprocher les suivants :

ligna, te signa, temere me tangis et angis.
litis ero, retine leniter ore sitim.

ême que le distique suivant de Paschasius, r servir d'épitaphe à Henri IV :

ırca, serenum me gere regem, munere sacra,
Solem, aulas, animos, omnia salva, melos.

vers, qui est gravé à Rochemaure (*Grande ıpédie*), au Puy-en-Velay, et au château de (Vercoutre) :

Sator arepo tenet opera rotas (1).

cet autre vers, chaque mot est palindrome :

Odo tenet mulum, madidam mappam tenet Anna.

'ercoutre a même cité des boustrophédons s, d'ailleurs assez rares :

L'âme des uns jamais n'use de mal.
Rêver tiare serait rêver.
Rêver.
Amuser [résuma],
Eve.

Inscriptions gallo-romaines. — Mais ces défi- et ces souvenirs nous ont égaré et fait quit- chemin que nous voulons suivre aujourd'hui, cherche des *manifestations en miroir de l'écri- l'époque gallo-romaine.*

ınant donc de suite à ces temps lointains, istinguerons d'abord deux ordres de faits très ts, d'après les remarques que nous avons nées dans deux mémoires différents :

'existence de *Marques de Potiers*, gravées en oir, sur des *poteries* (2) indiscutablement de ériode ;

a découverte d'une véritable *écriture en miroir*, jets divers, à cette dite époque. Malheureuse- jusqu'à présent, nous ne connaissons, d'une que des *chiffres* et des *nombres* écrits de la et pas un seul *mot* latin) ; et, d'autre part, ces es *en miroir* n'ont été trouvés que sur des po- et des ossements d'animaux (3).

I. — Marques de potiers en miroir.

us avons étudié cette question dans le mémoire ulier déjà cité. Lors de sa présentation à la *é d'Histoire de la Médecine*, il a provoqué (4) une discussion fort intéressante, de la part de savants aussi compétents que MM. Gilbert Ballet et Gariel. Dans ce premier travail, nous n'avons cité comme types, que trois exemples d'inscriptions renversées parvenues alors à notre connaissance ; mais nous annoncions, dès cette époque, que très probablement on en trouverait nombres d'autres, en parcourant les recueils d'inscriptions des potiers gallo-romains.

A ce moment, nous n'avons formulé aucune hypothèse pour expliquer ces inscriptions en miroir rencontrées sur un vase de Jard (Vendée), le seul dont nous avions un dessin sous les yeux (fig. 32), sur un vase de Rezé (Loire-Inférieure), et sur une poterie du musée du Mans (fig. 33).

Aujourd'hui, nous croyons pouvoir être plus explicite, surtout après avoir vu les vases du Mans (car il y en a *deux* en réalité et non pas un seul) et celui du Musée de Nantes, après avoir trouvé dans un certain nombre d'auteurs, de nouveaux faits de même ordre, et après la discussion qui s'est produite à la Société d'Histoire de la Médecine et au cours de laquelle M. Gilbert Ballet a affirmé que ce fait résultait d'un *oubli du potier* (1). « En faisant son moule, a-t-il dit, il aurait négligé de renverser sa signature. »

Nous admettons très bien cette explication pour les vases *moulés* ; et nous y avions songé dès la rédaction de notre premier mémoire. Mais, comme l'a fait remarquer M. Gariel, cette théorie simpliste n'est pas suffisante pour les poteries façonnées à la main et *tournées* ; et nous allons expliquer à notre tour comment on peut pourtant, dans ces cas, invoquer parfois une hypothèse analogue à celle de M. Ballet.

Si l'on suppose un vase *tourné*, le potier ne peut y inscrire son nom, avant la cuisson, que par deux procédés : *a*) celui de la *gravure des lettres, en creux ou en relief*, à la main, à l'aide d'un outil pointu, moyen rarement utilisé ; *b*) celui du *cachet*, donnant le nom d'un seul coup, par application d'une *marque*, analogue aux timbres de caoutchouc actuels, cas le plus fréquent, surtout pour les poteries samiennes.

Dans l'hypothèse de l'emploi d'une marque de cette nature, on comprend très bien que, si le fabricant de cet objet a oublié de renverser les lettres qui le composent, l'impression se fera en miroir dans la terre molle. On aura alors une inscription en relief, renversée, par un mécanisme tout à fait comparable à celui cité par M. Ballet, mais dans ce cas seulement. Nous devons ajouter que ce dernier mécanisme ne nous paraît pourtant pas probable pour

raduction libre : « Comme on sème, on recueille ; à selon ses œuvres ! »
larcel Baudouin, *Inscriptions en miroir sur poteries omaines. Bull. de la Soc. d'Hist. de la Méd.*, Paris, t 4, I, p. 467-471.
larcel Baudouin, *L'Écriture en miroir chez les Gallo-ro- Bull. Soc. Anthrop. de Paris*, avril 1903.
Bull. *de la Soc. d'Hist. de la Méd., loc. cit.*, p. 341.

(1) Nous croyons inutile de parler ici du cas rapporté par A. Prieur à la *Société d'Histoire de la médecine* (*loc. cit.*), et relatif à une inscription gravée sur un calvaire moderne de Bretagne. — Le graveur en l'espèce n'a probablement opéré ainsi que par pure symétrie et pour l'effet décoratif à obtenir.

omme cette dernière, elle présente des médail- un personnage armé d'une massue, qu'il bran- our frapper, et à membres inférieurs sembla- chacun à la queue d'une sirène) et est en terre , dite de Samos. A côté, un personnage debout, acé sur la partie supérieure d'une tête; en bas uche, une tête d'oiseau. Entre le médaillon et sonnage nu, un ornement vertical, sorte de nnet, terminé en haut par une feuille à trois allongés.

t le long de cette sorte de godron que se trouve iption *en miroir* qui, par suite, est également *le* et commence du côté du rebord du vase 3). Elle semble vraiment *faite après coup* et utée après l'établissement du plan général de oration.

Le second fragment, également en terre de s, provient de Pontlieue, faubourg du Mans. Le auquel il appartenait présentait des logettes dant des ornements divers. Dans l'une, on voit sorte de lampadaire à pieds; dans la voisine, ée de la précédente comme de la suivante par et à godrons vertical, il y a un personnage nu, nt, ayant une main sur sa tête, tandis que e bras, pendant, s'appuie sur une sorte de e.



34. — Le 2e vase du Mans (Pontlieue, près Le Mans), d'après le *Catalogue* du Musée.

scription en miroir, également *verticale*, est ici lèle au filet à godrons de droite, et non plus su- sée à lui. Elle a fait évidemment partie du de décoration du vase, puisqu'on lui a réservé pace propre, et, pour la placer, on a dû refou- rs la gauche le personnage cité. Ici cette ption, commençant aussi par le haut, n'est cer- nent par surajoutée après coup.

st pourquoi nous en concluons qu'elle a dû être en place avant la cuisson, et que ce vase, ainsi précédent, a dû par suite être *moulé* (1), comme blement celui de Jard.

4° *Vase de Nantes.* — Il y aurait eu, au musée de Nantes, d'après M. Audé, un vase presque semblable à celui de Jard, trouvé à Rezé, centre gallo-romain, sur la rive vendéenne de la Loire. Ce vase y est encore (*Catalogue* 1903, p. 41, n° 76, vitrine n° 27) (1). « Les plus habiles, a dit M. Audé à son propos, ont voulu que ce fût le mot BULINE [qui y fût écrit]; cette lecture ne me paraît pas admissible. » Avant d'avoir vu le vase, nous étions assez de l'avis de M. Audé, sans pouvoir en dire davantage, bien entendu.

Ce qu'il y a de certain, c'est que, dès 1856, on avait remarqué à Nantes l'écriture renversée, et qu'en matière d'inscription à rebours, la lecture provisoire BULINE pourrait peut-être un jour, — maintenant qu'on a l'attention attirée sur ces faits, — avions-nous dit jadis nous-même, se transformer, tout simplement, en PATERNE, comme à Jard et au Mans!

Aujourd'hui, ayant sous les yeux un dessin de ce vase, nous n'hésitons plus; il faut lire : PATERNI. Par suite, il est évident que le vase de Rezé est bien de la même fabrique que les précédents.

5°-11°. *Vases des musées de Besançon et Montbéliard.* — Dans l'ouvrage de M. Vaissier (Alfred), intitulé : *Les Poteries estampillées de l'ancienne Séquane* (Besançon, 1882, 8°), on trouve, cités sous les numéros 18, 46, 48*, 49, 53V, 78, six vases avec marques de potiers inversées.

En voici la liste :

N° 18. Une poterie de l'Arsenal de Besançon, qui porte comme inscription rétrograde : INAITTA, au lieu d'ATTIANI;

N° 46. Une poterie, très belle, du musée de Besançon, portant INIROSEC pour CESORINI;

N° 48*. Une poterie de l'Arsenal de Besançon, portant IMMANIC pour CINNAMI;

N° 49. Une poterie conservée à Montbéliard, avec l'inscription rétrograde : EFSNAITIMOC pour COMITIANUS (*fecit*);

N° 53 V. Une poterie de Besançon (Maudeure), portant ITSEÉ pour CRESTI;

N° 78. Une poterie de Besançon (Musée), à écriture rétrograde : F SICVTXAL pour LAXTUCIS (*fecit*).

Comme on le voit, il s'agit là de six potiers de noms différents (2).

12° et 13°. *Vases.* — D'après M. Fillon (3), il y aurait

(1) Par conséquent, sur le premier vase du Mans, on a dû r l'inscription sur le *moule* terminé.

(1) *Le Petit Phare.* Nantes, 16 février 1903.

(2) M. Vaissier, dans une communication manuscrite, nous a signalé avec raison une autre inscription en miroir, qu'il a donnée dans son ouvrage (n° 130, p. 30) comme une inscription ordinaire, et interprétée d'abord : SACADISI. — En réalité, on lit VIDVCVS en miroir. La poterie vient du village des Égliseries, plateau d'Amancey (Doubs) et est au Musée de Besançon.

(3) B. Fillon, *L'Art de la Terre*, (*loc. cit.*).

céramique romaine fort intéressante. Cette brique grise, épaisse de $0^m,033$ à $0^m,037$, est caractérisée par l'existence d'une *marque* rectangulaire de $0^m,065$ de long sur $0^m,026$ de large, où on lit, en écriture rétrograde, des lettres en *creux*, bien formées et de la bonne époque, formant le mot *IBORP* pour *PROBI*, conformément à la figure ci-jointe (fig. 36).



Fig. 36. — Marque de briquetier en miroir, trouvée en Afrique (Delattre).

On nous permettra d'insister sur cette marque, analogue à celle des potiers, car on sait qu'on trouve souvent en France, dans l'Ouest et même à Paris, des briques gallo-romaines avec des *inscriptions*, et non plus des marques (1).

II. — NOMBRES INSCRITS EN MIROIR (chiffres romains).

Malgré les explications précédentes, il est des plus probables qu'il y eut vraiment des *gauchers*, écrivant de la *main gauche, et en miroir*, à l'époque gallo-romaine; et les nouvelles remarques suivantes vont maintenant le démontrer, croyons-nous, d'une manière très impressionnante.

1° *Nombres sur poteries*. — Dans notre premier mémoire (1902), nous disions :

« A notre avis, il ne faut pas prendre pour des signatures en miroir, certaines gravures sur vases, dans lesquelles une lettre est *droite* et l'autre *renversée*, comme dans un cas figuré par l'abbé Baudry (2). Mais il n'y aurait rien d'étonnant à ce que la gravure, en véritable graffiti, du nombre XIII, trouvée inscrite à rebours sur un grand vase gallo-romain par le même F. Baudry (3), soit un *nombre écrit en miroir*. »

Aujourd'hui, nous croyons, au contraire (4), qu'il faut bien voir une *lettre écrite en miroir*, dans L posé en sens inverse, et fusionné avec le jambage d'un R (fig. 37), car il s'agit d'une gravure postérieure à la cuisson d'un vase trouvé par Baudry dans son troisième puits funéraire; mais, évidemment, cette constatation n'est pas suffisante pour entraîner la conviction, et surtout pour permettre la moindre déduction.

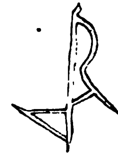


Fig. 37. — Vase, avec inscription partielle en miroir (lettre L renversée), d'après Baudry.

Il n'en est pas de même pour le nombre XIII. Il y a certainement *écriture en miroir* pour la poterie, ressemblant assez à une cruche, où on lit, *gravé à l'aide d'un instrument pointu sur la terre après la cuisson*, le nombre inversé : IIIX. En effet, les Gallo-romains n'écrivaient pas ainsi [10 moins 3] le nombre *sept !* C'est donc par transposition que III se trouve avant X; et cette erreur ne peut s'expliquer que de la façon signalée (fig. 38).



Fig. 38. — Vase avec inscription en miroir (chiffre XIII inversé), d'après Baudry.

L'abbé Baudry a eu bien soin de faire remarquer qu'il ne pouvait pas être question ici d'une *marque*, faite par le potier, puisqu'il y a eu *gravure après la cuisson*, et par suite qu'il ne s'agit plus de *moule*, sur lequel on aurait oublié d'inverser le nombre à imprimer sur le vase. L'archéologue vendéen, qui a d'ailleurs figuré ces deux inscriptions, insiste sur le fait qu'elles ont été exécutées avec un instrument pointu par-dessus la glaçure (2); et il voit, dans tous les graffiti analogues, la *marque* des propriétaires des objets placés dans les puits funéraires. Il est possible qu'on marquât, en effet, les vases d'une sépulture à l'aide d'un numéro et que, dans le cas particulier, le graveur sur poterie *ait écrit en miroir* le

(1) Ces inscriptions, étudiées en particulier par l'abbé Baudry (*loc. cit.*, plus loin), ont été faites sur les briques avec des instruments pointus : elles représentent d'ordinaire des *chiffres* ou des *lettres*. M. Émile Rivière, récemment, a fait une découverte curieuse à ce point de vue (*loc. cit.*, plus loin).

(2) Abbé F. Baudry et L. Ballereau, *Puits funéraires gallo-romains du Bernard* (Vendée). La Roche-sur-Yon, 1873, in-8°, p. 38, fig. 2. [Un R formant le jambage d'un L posé en sens inverse.]

(3) F. Baudry et L. Ballereau, *loc. cit.*, p. 282, 284, p. 50 fig.).

(4) F. Baudry a trouvé sur un vase, en forme de trépied-réchaud, tracées à la pointe d'une fine lame (2e puits, *loc. cit.*, p. 282, p. 32, fig. 1) les caractères IVI. — Il ne faut pas voir là des chiffres romains, mais un fragment d'inscription, correspond au mot IVINUS, nom du propriétaire du vase, probablement.

(1) Elle est très différente comme forme des vases ci-dessus décrits. Elle n'est pas, d'autre part, en belle terre rouge de Samos; son aspect est rustique, si sa forme a quelque élégance. Le vase est entier; c'est une sorte de grand pot (fig. 38), en pâte siliceuse, avec *vernis noir* par-dessus. Il a été trouvé dans le cinquième puits par Baudry, en 1865.

(2) Pour le vase de la fig. 38, la glaçure est écaillée et le vernis emporté; la pâte présente de vraies déchirures. Il n'y a donc pas de doute possible.

chiffre XIII, par le seul fait qu'il était gaucher et écrivait ou gravait par suite de la main gauche !

2° *Nombres sur ossements.* — Mais ce n'est point là le fait le plus curieux. Celui qui nous reste à citer est tout récent et a été découvert par un rédacteur habituel de cette Revue, notre collègue Émile Rivière (1). Dans une fosse sépulcrale, d'ailleurs tout à fait comparable à celles que nous avons fouillées nous-même en 1902 au Bernard (Vendée), à la suite de l'abbé Baudry, il a trouvé au Hameau (à Vaugirard), à côté de poteries et briques romaines marquées de nombres, des *ossements d'animaux* domestiques, également *marqués* : fait inconnu jusqu'à présent (2).

Or sur l'un d'eux, un métatarsien, nous avons remarqué, lorsqu'il nous montra aimablement ces pièces, un *nombre écrit* précisément *en miroir* sur *l'une des faces* de cet ossement, vu en place au milieu des débris caractéristiques.

Le chiffre en miroir ainsi gravé sur os forme la figure : IIIV ; et, nous ne croyons pas qu'on puisse voir là autre chose que le nombre VIII en miroir, car jamais les Romains n'écrivirent ainsi le nombre II, (c'est-à-dire 5 moins 3) (fig. 39).



Fig. 39. — Os d'animal avec inscription en miroir (chiffres IIIV inversé, 5e puits), schéma d'une pièce de E. Rivière.

Par suite, ce IIIV de Paris est tout à fait comparable au IIIX du Bernard (3). On pourrait peut-être voir là des *dessins* (4) faits à rebours, plutôt que de l'écriture proprement dite ; mais, comme les chiffres romains *isolés* sont en somme des signes spéciaux de l'écriture de l'époque, c'est-à-dire des dessins conventionnels passés dans l'écriture courante, il n'est nullement exagéré de dire que nous sommes bien là en présence d'une réelle écriture en miroir, et que notre interprétation ne dépasse plus la portée des faits observés, surtout depuis la découverte de M. E. Rivière.

Il est probable qu'en cherchant bien, dans les nombreux débris extraits des fosses à incinération et des puits funéraires de cette époque gallo-romaine, on trouvera d'autres os gravés, car, comme nous avons pu le vérifier nous-même au cours de notre mission de Vendée en 1902, on découvre dans ces lieux des quantités considérables d'ossements d'animaux domestiques. Il faudra, désormais, les examiner tous avec soin à ce point de vue, comme on l'a fait pour toutes les poteries jusqu'à présent ; et, très certainement, tous ceux qui savent observer y trouveront des indications des plus précieuses et des plus inattendues, comme celle de la découverte de l'écriture en miroir, par exemple, sur laquelle vraiment, nous étions nous-même très loin de compter, lors de nos premières recherches sur les marques de potier imprimées à rebours sur les vases de Samos !

MARCEL BAUDOUIN.

959,8

ETHNOGRAPHIE

Le rôle de la femme dans la société annamite (1).

I. — FILLE (GAÏ, prononcez : *gaille*).

Quand, dans un ménage annamite, naît une fille (GAÏ), cet événement est une cause de joie pour les parents, dont la descendance mâle est déjà assurée par deux ou trois garçons.

C'est, au contraire, une déception très vive, qu'une prochaine grossesse fera seule cesser, si un enfant du sexe féminin survient, avant tout autre.

Le premier et le plus grand souci, en effet, de tout Annamite — comme de tout Chinois — respectueux des traditions familiales, est d'avoir une descendance mâle pour continuer la famille, de susciter une postérité aux ancêtres, de leur préparer les grands-prêtres de l'avenir, qui, chaque année, aux fêtes solennelles du TET, évoquent leurs mânes et communient avec eux devant les autels du foyer domestique.

Mais cette postérité assurée, les gens d'Annam préfèrent au fils, qui leur coûtera cher à élever, à entretenir, à instruire, à doter pour son mariage, la fille qui sera, comme dit le proverbe annamite : « CON MEO TRONG NHA », le petit chat du foyer, petit chat espiègle et mutin sans doute, mais sans cesse en éveil et combien laborieux !

(1) Émile Rivière, *Académie des Inscript. et Belles-Lettres*, 1903. — *Bull. de la Soc. d'Anthropologie de Paris*, 1903.

(2) L'explication de ces nombres, gravés sur os, nous paraît devoir être la même, comme nous l'avons dit à la Société d'Anthropologie, que pour les poteries et les briques, etc. Il est probable qu'on marquait de la sorte les objets appartenant à un propriétaire donné, ou bien que ces nombres étaient en rapport avec le mode de comblement, suivant un rituel inconnu, des fosses sépulcrales ou des puits funéraires. La présence de ces ossements doit être en rapport avec des *sacrifices d'animaux*.

(3) A remarquer que, dans ces deux cas, il y a également le nombre III, avant le X et V.

(4) La même remarque s'applique à l'écriture inverse, faite avec des caractères majuscules, *non liés*, comparables à des caractères d'imprimerie « en pages ».

(1) Ce mémoire a été présenté au Congrès des Orientalistes à l'exposition de Hanoï (TonKin) par l'auteur, délégué de la Société d'anthropologie de Paris et lu en séance, le 6 décembre 1902.

rante toujours empressée, auxiliaire soumise
mmes de son père, la fille de la maison lave,
tisse toute la journée, et le soir venu, pour la
ction de ses parents, chante sur le DON — cette
line d'Annam — de vieux poèmes en langue
rine qu'elle ne comprend pas, ou mime une
chaste, imitée du Siam, sous le feu de torches
mes, au rythme du tam-tam, au bruit sec des
ttes et au son rauque du violon monocorde en
de pipe.
r aimable, elle jouera avec ses frères et sœurs,
ures de récréation, suivant les goûts de son
nais sans se départir des convenances, préten-
légèrement avec ses sœurs plus jeunes dont
fait l'infériorité, déférente et soumise envers
eurs plus âgées qui sont, par leur naissance
eure, ses supérieures dans la hiérarchie fami-
toujours respectueuse et dévouée envers ses
, quelle que soit leur jeunesse, parce que leur
commande au sien, la soumission.
tutoiera ses petites sœurs (EM); traitera de CHI,
aînées, celles dont elle sera la cadette; mais
arçons (TRAI) petits ou grands, elle donnera in-
blement l'appellatif d'ANH, frère aîné, supérieur.
Chine comme en Annam, il n'y a que cent noms
cts parce qu'à l'origine il n'y avait, d'après la
ion, que cent familles.
nom patronymique s'appelle en langue anna-
le HO.
r se distinguer entre eux, les gens d'Annam
nt à leur HO, un LOT, qui indique leur sexe et
, qui devient leur nom personnel.
si le nom d'un Annamite se compose de trois
s : HO, LOT, TÊN : famille, sexe, personne.
s, tandis que les hommes peuvent prendre leur
ns une catégorie variée de radicaux, quoique
s commun et le plus conforme à la tradition
terme VAN, le LOT des femmes est unique et
able :
t THI.
enfants, quel que soit leur sexe, sont, durant
leur vie, sous l'autorité de leurs parents.
e peuvent se marier sans leur consentement;
ohésion entre parents est telle que la famille
centre, d'une façon absolue, en la personne de
ief : le Père.
hiérarchie, presque tyrannique dans la forme,
u'au fond, douce et patriarcale, crée, entre les
nts membres de cette communauté, des de-
incessants, les obligeant à un respect excessif,
ntraignant à surveiller constamment leur atti-
à étudier même leurs paroles.
ais l'enfant n'est embrassé. Le baiser paternel
connu de la race jaune. Seuls, les amants se
t les joues mutuellement, et ce geste, plus
voluptueux qu'affectueux, est — on le conçoit — interdit dans les relations avec les enfants.

Ce n'est pas que le bébé annamite soit sévèrement élevé par ses parents; il n'est, quoi qu'on ait dit, de meilleurs pères que les Chinois et les Annamites, de mères plus dévouées que leurs épouses.

Les petites filles, en particulier, sont choyées et traitées avec la plus grande sollicitude.

On les élève dans la maison, leur évitant les fréquentations suspectes et les liaisons dangereuses.

Tandis que leurs frères jouent sur la voie publique en toute liberté, les filles annamites sont retenues dans leur famille.

Dès l'âge le plus tendre, on leur donne des colliers, des bracelets, des bagues; on les revêt de CAI-AO en soie de couleur vive et de CAI-QUAN créponnés. Excepté la richesse de leur costume et la variété de leurs bijoux, elles ne se distinguent des garçons que par une grâce féminine des plus précoces. Tunique, pantalon, cheveux coupés ras, avec mèche tombante, sont uniformes, pour les deux sexes, dans l'enfance.

Cependant, on n'envoie pas les filles à l'école, comme leurs frères, afin de les mieux surveiller à la maison; et le père, pour elles, s'astreint à servir de précepteur.

Leur instruction est surtout dirigée vers les arts d'agrément; leur éducation vers la science intime du foyer.

Une petite fille annamite va au théâtre, mais pas en classe. Elle saura rarement lire et écrire d'une façon correcte; mais elle sera capable de réciter, sans commettre une erreur, des poèmes classiques en entier; elle jouera agréablement de plusieurs instruments de musique, et comme femme d'intérieur, elle sera préparée à diriger une maison d'une manière parfaite.

On lui apprendra les quatre vertus et les trois obéissances rituelles de la femme :

Vertus de docilité, modestie, prudence en paroles et amour du travail.

Obéissances de la fille envers son père; de la femme envers son mari; de la mère envers son fils, quand celui-ci devient le chef de famille.

D'un cœur extrêmement délicat, on fera d'elle une petite âme de charité, aimant à soigner les malades dans la famille, avec une abnégation et une constance rigoureuses. Ses vieux parents seront l'objet de sa plus tendre sollicitude; son mari trouvera en elle la plus dévouée des épouses; ses enfants, une mère toujours inquiète de leur bonheur.

La fille, aide précieuse du foyer familial, ne s'émancipe qu'au moment du mariage et pour passer sous une autorité nouvelle : celle du mari qui devient aussi son maître.

Selon un proverbe annamite : le mariage fait courir, pour la jeune fille, douze chances :

THAN CON-GAI MUOÏ-HAI BEN NUOC : CAM, KI, THI, HOA, XA, NGHE, THO, SO, SI, NONG, CONG, THUONG.

Douze professions d'époux :

Joueur de luth, de sifflet; poète, peintre, soldat, maître d'armes, littérateur, financier, savant, cultivateur, artisan, marchand.

Chacun sait qu'en Annam, les fiancées n'apportent point de dot ; c'est l'époux, au contraire, qui, par sa fortune personnelle ou son travail, doit justifier, vis-à-vis de ses futurs beaux-parents, d'une situation qui lui permette de prendre la charge d'une femme et d'affronter l'éventualité de la fondation d'une famille.

C'est lui qui doit verser, à titre de cadeau, une somme d'argent entre les mains des père et mère de la fiancée.

Ainsi, même au moment où elle quitte les siens, la fille d'Annam leur cause du profit.

C'est le mari qui achète sa femme et, en vertu de ce pacte, en devient, légalement, le maître :

« MOT NHANH DAU SOM NO HOA, MUON CAY NGAM CO CUNG DEU, NUONG THOM. »

« Une fleur qui s'épanouit répand son parfum sur toutes les plantes d'alentour. »

II. — ÉPOUSE (VO, prononcez : *vieu*).

Maître absolu de la famille qu'il fonde, le mari est loin d'être réellement le maître de celles qu'il a faites ses épouses. Je dirais plus exactement ses maîtresses légitimes.

On sait que l'Orient est le pays de la polygamie.

La condition de la femme, dans le mariage, diffère cependant, selon qu'elle est épouse de premier rang, grande femme : VO-LON ; ou femme de second rang, concubine légitime : VO-BÉ.

La femme de premier rang est la première épousée, celle que le jeune homme annamite reçoit de ses parents, sans l'avoir choisie, ni désignée.

Le plus souvent, dans les grandes familles, les fiançailles ont lieu au berceau. De toutes façons, l'époux et l'épouse de premier rang sont destinés l'un à l'autre, après accord mutuel de leurs parents auxquels ils doivent, par obéissance et selon les rites, donner leur agrément, sans observation.

Toutefois le mariage ne peut être consommé, d'après le LÉ-KINH, avant l'âge de quatorze ans pour les filles, et de seize ans pour les garçons.

Les mariages de premier rang ont toujours lieu entre jeunes gens à peine nubiles. Les Annamites redoutent en effet, pour leurs enfants, les entraînements sexuels, et c'est pourquoi ils les marient sans tarder.

Un célibataire, dit un proverbe annamite, est une barque sans gouvernail, un cheval sans frein :

TRAI KHONG VO, NHU THUYEN KHONG LAI NHU NGUA KHONG KHOP.

Le premier mariage a lieu avec une grande solennité. Bien que les familles soient accordées pour les fiançailles, comme d'après le livre des rites intitulé CHAU-LÉ, il n'est pas de bon ton de traiter directement de choses qui se rapportent au mariage et afin d'éviter le caractère d'impudeur que revêtent, par nature, de semblables propositions, elles désignent des intermédiaires, les MAÏ-DONG, amis communs, qui ont pour mission de faire des ouvertures officielles, aux deux familles pour l'union projetée.

Toutes les fois qu'on entre en pourparlers pour un mariage, disent les lois civiles, les infirmités physiques, les défauts de constitution, et dans tous les cas, l'âge plus ou moins avancé des futurs, leur situation s'ils sont nés de commune lignée ou passés dans une autre branche, doivent être clairement connus des deux familles, afin que chacune agisse en pleine connaissance de la vérité et selon sa propre volonté.

Le mariage des filles et des garçons dépend toujours du père, puis de l'aïeul, aïeul du père ou de la mère. S'il n'y a pas d'ascendant direct, ce sont les autres parents majeurs qui les remplacent.

Le consentement des parents une fois donné, les futurs époux qui, peut-être, ne se sont jamais vus, sont informés de la résolution prise et invités à se disposer à contracter le mariage qu'on a décidé pour eux.

Un repas de cérémonie est servi au père du fiancé et à ses MAÏ-DONG, au cours duquel le mariage est officiellement annoncé.

Les enfants n'ont plus qu'à obéir.

Dès ce jour, la fiancée, si joviale, si vive, si mutine qu'elle soit, doit, par obéissance aux rites, devenir grave et sévère ; elle cesse ses jeux et on ne la voit plus au théâtre.

Fiancée, elle doit s'écarter du monde, vivre dans l'isolement le plus strict, s'enfermer comme une recluse, semblable au bouton de rose qui attend le lever de l'aurore pour s'épanouir sous son premier baiser.

Les fiançailles précèdent l'union d'un ou de deux ans.

Pendant ce temps, le futur époux n'est pas admis à fréquenter la maison de sa fiancée, quelquefois il ne la voit, pour la première fois, que le jour du mariage ; mais à chaque fête, le père du jeune homme fait porter des cadeaux à sa future belle-fille :

Ce sont, suivant la condition sociale des parties, de magnifiques pièces de soie brochée, des bagues finement ciselées, des colliers d'or et de jais, des

chaînes en grains d'ambre, des bijoux de toutes sortes, ou plus modestement, des canards, des oies, des pintades, des œufs de sarcelle et des tranches de porc laqué, des fruits, des légumes et des poissons.

La cérémonie du mariage est purement patriarcale. Sans doute le gouvernement français a obligé les Annamites à déclarer leur mariage à l'état civil — comme on déclare une naissance — mais ce n'est pas le maire qui marie, c'est le père de famille ; et l'officier d'état civil n'est appelé qu'à enregistrer, pour ainsi dire, un acte accompli, plusieurs jours souvent, avant qu'il en soit informé.

Pour le mariage de premier rang, les Annamites font de grands frais : Fleurs, bijoux, escortes pompeuses, encens, feux d'artifice, dîners, fêtes musicales et théâtrales, rien ne leur paraît trop solennel ou trop dispendieux.

Le futur époux se rend en grande pompe au domicile de sa fiancée. Au seuil de la maison, il se prosterne trois fois. Son beau-père, qui l'attend, l'introduit dans la salle des ancêtres où tous les deux entrent en prières.

Au cours de leur méditation, la fiancée, vêtue de rouge, couleur du mariage, et couverte de bijoux, traverse lentement la salle et disparaît dans le gynécée.

C'est la première entrevue des époux.

Les prières terminées, le futur époux, son père et sa famille vont s'asseoir avec les membres de la famille de la future, autour de tables chargées de mets. A genoux, présentant, sur un plateau de cuivre fumant d'encens, des clous d'or (DINH), des pains d'argent (NÉN), des ligatures de sapèques (TIEN), cadeau offert par le mari, celui-ci demande alors sa femme à son beau-père.

« Qu'il soit fait comme vous le désirez, mon gendre », dit le père, et le jeune homme, allant soulever une portière de soie rouge, y prend par la main sa femme qui, avec lui, se jette aux genoux des chefs des deux familles, pour recevoir d'eux l'imposition des mains.

A ce moment, le mariage est contracté. Les deux époux font des LAYS à tous leurs parents plus âgés et ces salutations terminées, invoquent ensemble les mânes des aïeux.

Puis, ils s'assoient à la même table, partagent un gâteau de riz et trempent leurs lèvres dans la même tasse de thé, — cérémonie qui rappelle la *confarreatio* romaine.

Enfin, ils reçoivent les compliments de leurs amis et disparaissent.

Les parents et amis festoient pendant plusieurs jours ; mais la dépense n'est cependant pas grande ; car tous les assistants déposent, en rentrant, dans un plateau, leur carte de visite en papier rouge, avec un don d'argent pour contribuer aux frais de la noce.

Il n'y a, dans chaque ménage, qu'une seule femme de premier rang, une VO-LON. Les épousées de second rang, au contraire, les VO-BÉ, sont aussi nombreuses que l'époux le désire et elles sont épousées sans cérémonies.

Filles d'amour, recherchées par caprice, elles sont laissées au libre choix de l'homme qu'un premier mariage a émancipé.

Le consentement des parents, un don d'argent et un dîner familial, suffisent pour constituer le mariage du second degré.

Les VO-BÉ sont les femmes aimées.

La VO-LON est la femme de raison : celle-ci commande à toutes les autres, et toutes les autres lui doivent obéissance et respect.

D'après les rites : « L'épouse est une égale ; la femme de second rang, une suivante.

L'épouse dit : mon époux (CHONG). La femme du second degré dit : le chef de la famille ou monsieur (ONG).

Le mari qui traite son épouse de premier rang comme une femme de second rang, est puni par le code annamite (article 96) de cent coups de TRUONG. Quatre-vingt-dix coups de TRUONG lui sont infligés, si du vivant de la VO-LON, il élève une femme de second rang à la situation de femme de premier degré.

De même, il ne peut épouser deux femmes de premier rang. En ce cas, il encourt une peine de quatre-vingt-dix coups de TRUONG et le second mariage est annulé.

La femme annamite est vive, alerte, d'une exquise délicatesse d'esprit, d'un caractère jovial et gentiment railleur. Jalouse, quoique soumise à la polygamie, elle est orgueilleuse comme une châtelaine, et coquette autant qu'il est possible de l'être.

Sa beauté ne consiste pas en un lourd embonpoint comme pour la Chinoise ; mais, au contraire, en une souplesse nerveuse, en une taille qu'aucun corset n'emprisonne jamais, et qui n'en reste pas moins fine et déliée ; en une poitrine soutenue ; une figure ronde ; des yeux très vifs, noirs et bridés ; un teint de pâleur mate uniforme ; de longs cheveux toujours noirs, un peu gros, mais souples, et formant de lourdes nattes, brunes comme la nuit ; en des mains petites, aux doigts extrêmement fuselés, que terminent de longs ongles recourbés ; en des jambes nerveuses, aux attaches très fines et de petits pieds cambrés que par coquetterie elle chausse de babouches minuscules.

Ce ne sont pas les femmes annamites qui, par snobisme, emprisonnent leurs pieds d'ambre dans les boîtes ridicules et torturantes des Chinoises.

La CON-GAÏ est, comme la Parisienne, avide de fêtes, friande de la vie en plein air. Elle ne se laissera pas enfermer comme une mousmée du Japon, dans une maison de thé ou sur un bateau de fleurs. Il lui faut sa liberté d'allures et de relations.

Si elle ne paraît dans une réunion d'hommes qu'à titre exceptionnel et sur l'ordre de son mari, par contre, elle circule, seule et librement, dans les rues; elle rend visite à ses amies et les reçoit chez elle à des thés parfumés de jasmin, où on fume des cigarettes humectées d'opium, et où on chique le bétel, en potinant à qui mieux mieux.

Un combat de sauterelles, une joute de poissons dans un aquarium, ou un concours de fleurs, constituent le prétexte de réunion.

Les amies causent aussi chiffons, et il ne faudrait pas croire que cela soit la moindre de leurs préoccupations.

L'amour du luxe, au contraire, porte la femme annamite aux pires extravagances. Elle n'est satisfaite que si son cou disparaît sous chaînes et colliers, si ses doigts sont couverts de bagues, ses poignets chargés de bracelets, sa chevelure transpercée d'épingles d'or ou de corail.

Elle aime particulièrement les bijoux d'or ou d'argent ciselés, dans lesquels le métal précieux est incrusté de nacre, de jade, de corail, de jais et d'ivoire; les broches en griffes de tigre, les boutons en œil de chat, les longues chaînes de montre en grains d'or.

Seules, ses oreilles, finement ourlées, sont ornées avec un goût modeste : un petit clou d'or à tête guillochée, dont la pointe traverse le lobe, est toute leur parure.

La femme annamite est aussi méticuleuse pour ses vêtements qu'exigeante pour le choix de ses bijoux. Elle n'aime que les babouches en soie brochée ou en velours brodé. Et ces babouches, elle les veut mignonnes, toutes petites, plus mignonnes encore que son pied de poupée, nerveux et cambré comme celui de Diane chasseresse.

Son large CAI-QUAN, coupé d'une ceinture flottante en soie molle de couleur vive — pantalon ample et soyeux — tombant jusqu'au-dessus de ses chevilles nues et découvrant le cercle d'argent qui les enserre, est fait, le plus ordinairement, d'un satin noir et brillant appelé LANH, plus souple que le caoutchouc, plus frais au toucher que le marbre poli.

Elle porte en cérémonie plusieurs robes légères en soie brochée de différentes couleurs, l'une rose, par exemple, l'autre blanche, la troisième verte, et la dernière, par-dessus toutes, toujours noire ou lie-de-vin, mais transparente.

Ces CAI-AO, aux manches étroitement serrées, aux cols droits comme ceux d'un dolman militaire, sont coupés aux hanches et jusqu'au bas du vêtement manière à laisser entrevoir, pendant la marche, robes de dessous.

Balançant ses hanches et ses bras d'une faç rythmique, soulevant, à chaque pas, les étoi soyeuses de ses longs CAI-AO pour découvrir lignes gracieuses de ses jambes que dessine exact ment son CAI-QUAN noir, la femme annamite marc avec lenteur, la tête haute.

Son allure, bien qu'indolente, est quelque peu pr tentieuse, mais sous cette apparence de raideur ét diée, elle garde, malgré ses efforts, sa langue orientale.

Sa raideur se dément à chaque instant par u souple ondulation des hanches et de la taille. S longs yeux noirs, aux paupières bridées, sont plei de vivacité; ses cheveux, habilement tordu noués et ornés d'épingles aux tiges brillantes, enc drent chaudement sa figure de poupée, dont la pe ambrée est trouée de lèvres rouges de bétel.

Au Tonkin, sa tête est coiffée d'un turban; Cochinchine, d'un simple fichu de soie noué nég gemment sous le menton.

Le jour du mariage, et pour les grandes cérém nies, elle porte un grand chapeau rond et plat, paille, qui semble être un large couvercle à bo rabattus, de chaque côté duquel tombent de long brides, faites de cordelettes de soie de diverses c leurs.

Elle raffole des ombrelles, et surtout des ombrel d'Europe dont la tige est faite d'une lame d'aci des éventails en plumes de marabout ou en dent d'ivoire, des mouchoirs de soie ou créponnés, fards et des parfums.

La femme du peuple est plus simple; son costu ne comporte que le CAI-QUAN et le CAI-AO, un s CAI-AO. Quelquefois, à cause de la fatigue résulta du travail auquel elle se livre par condition, elle r tient ses seins avec une ceinture de toile blanch Ses bijoux sont le plus souvent figurés par des lie de rotin et ses boucles d'oreilles par deux clous girofle. Ses pieds sont nus; ses doigts sans bague ses cheveux sans épingles; mais, si pauvre qu'el soit, elle trouve toujours le moyen de rouler u cigarette, et sa lèvre saignante salive toujours so l'action de la chique de bétel.

La noix d'arec, la chaux et la feuille de bétel co stituent, dans la bouche des Annamites, un gra préservatif de l'alcoolisme.

Une chique de bétel calme la soif : qui n'a pas s s'abstient de boire.

Dans les rizières, piquant les MA; dans les champ coupant la canne à sucre; aux pieds des aréquie dévidant la soie; sur la route, apportant au marc voisin les produits de son verger ou de sa bass

cour; dans la paillotte, tissant des étoffes, battant le riz au pilon, roulant les feuilles de tabac, on voit la femme annamite toujours occupée, toujours vaillante.

C'est l'abeille de la ruche, telle que Xénophon décrivait la femme légitime modèle :

« Elle ressemble à la reine : ne guère sortir de la maison; exercer une surveillance active sur les serviteurs, leur distribuer des tâches diverses; recevoir les provisions et les mettre en ordre; serrer avec soin tout ce qui n'a pas été employé; ranger avec attention tous les ustensiles de cuisine et les tenir bien propres, etc... »

Si elle ne laisse pas pervertir ces qualités naturelles par dégoût d'un mari, trop souvent brutal ou fumeur d'opium, si le désordre ne vient pas se mettre dans la famille, à la suite de pertes de jeu, et si la misère, compagne de ces vices, ne désorganise pas le ménage, la CON-GAÏ restera la plus respectable des épouses et la meilleure des mères.

Comme dit le proverbe d'An-Nam :

« PHU XUONG, PHU TUY. »

« La femme prend le genre que lui donne son mari. »

III. — Mère (MÊ ou MAU).

Mère de famille, la femme annamite l'est plus que toute autre femme. Par son éducation familiale, elle est, en effet, préparée à la maternité.

Je ne pense pas qu'on puisse rencontrer en Indo-Chine un foyer sans enfants. Un enfant unique est si rare que si le maudit choléra (MAC-DICH) n'est pas passé dans la CAI-NHA, je le crois introuvable. Les familles de dix et de vingt enfants constituent, au contraire, la règle commune.

C'est que la femme annamite stérile est un peu, comme chez les Hébreux autrefois, une réprouvée. Il semble à ses proches et à elle-même qu'elle ne soit pas femme; qu'elle subisse une sorte de châtiment, un déshonneur.

Quant aux filles demeurées célibataires, on peut dire, sans exagération, qu'il n'y en a point. Le mariage est si large, en Indo-Chine, qu'il n'y a pas plus de motif pour une fille de demeurer célibataire que pour un homme de ne pas épouser la femme qu'il désire. Les lois, les rites, les usages convergent uniformément vers l'union légitime et la multiplication de la race. La faculté, légale pour l'homme, d'avoir plusieurs femmes légitimes, fait disparaître la question, posée par l'Occident monogame, des vieilles filles et des enfants naturels.

Demandez à un Annamite ce qu'est un enfant naturel; il ne vous comprendra pas et vous dira, naïvement, que tous les enfants sont naturels.

En effet, dans un pays essentiellement agricole comme l'Indo-Chine, les nombreuses familles sont les plus heureuses. L'enfant ne charge guère le budget d'un fermier ou d'un agriculteur, dont les gens vivent des productions utiles du sol; et, dès qu'il est en âge de travailler, il apporte à la copropriété familiale sa force et sa jeunesse — valeurs qu'un domestique salarié ne saurait égaler.

Aussi les enfants sont-ils les bienvenus dans les familles annamites.

Les mères se font un point d'honneur de les allaiter elles-mêmes, et le métier de remplaçantes — suivant le terme de Brieux — est inconnu des communes d'Annam où la femme européenne n'a pas cherché une nourrice pour sa progéniture créole.

Voyez tous ces NHO qui gambadent auprès des CAI-NHA, leur joie exubérante traduit l'affection familiale dont ils sont entourés et ce ne sont pas eux, certes, qu'on portera au marché voisin, suivant la légende absurde, complaisamment accréditée en Europe, pour les vendre à un traitant ni qu'on donnera en pâture aux porcs.

Qu'on frappe un enfant et le père, s'il n'est éloigné, se chargera des représailles.

La mère interviendra; ses cris et sa colère attireront les voisins et il n'en faut pas davantage, le plus souvent, pour troubler la tranquillité publique.

La femme de premier rang est la DICH-MAU, la droite mère de tous les enfants de son mari, des siens et de ceux des autres épouses.

Les VO-BÊ ne sont DICH-MAU que de leur progéniture.

Mais cette distinction n'existe pas au regard des enfants entre eux et vis-à-vis du père de famille.

Ils sont tous légitimes et égaux. Dans le premier état des rites, les filles n'avaient pas les mêmes droits de famille et de succession que les fils : elles étaient en quelque sorte les enfants naturels de la famille; mais depuis longtemps, elles ont conquis l'égalité, et leurs droits sont les mêmes que ceux de leurs frères.

Tous les enfants sont soumis à l'autorité paternelle d'une façon absolue :

« TRUONG AN HUU TU. »

« Grands et petits, chacun a sa place. »

IV. — Divorcée (DÊ).

D'après le GIA-TI ou livre des rites de famille, il y a sept cas de divorce, ou plutôt de répudiation; car c'est le mari qui jouit de la faculté de dissoudre le mariage.

La femme divorcée est DÊ, c'est-à-dire abandonnée, répudiée.

Les causes de répudiation sont: la stérilité, l'in-

conduite, le manque de respect envers les père et mère de l'époux, le bavardage, la médisance, le vol et la jalousie.

La femme ne doit pas être stérile, parce que le but du mariage est la procréation; elle doit honorer son mari par sa conduite et demeurer respectueuse infiniment envers les auteurs de son maître, l'époux. Le bavardage et la médisance sont une cause de répudiation, car ces défauts compromettent la tranquillité de la famille et l'exposent à des difficultés avec des tiers. Le vol est un déshonneur qui fait chasser l'épouse coupable. Quant à la jalousie, elle ne doit pas exister chez un peuple qui pratique la polygamie.

Et cependant, combien de femmes annamites sont jalouses au mépris des prohibitions de la loi rituelle, parce que la nature féminine tend, sans cesse et partout, à conquérir l'égalité dans le mariage!

Quand la femme est convaincue par son mari d'avoir commis une de ces sept fautes qui entraînent le divorce, elle est répudiée, ou pour employer le terme légal, elle retourne à sa souche.

Le mari lui délivre une sorte de certificat, qu'il fait viser par le maire ou par un notable de la commune, aux termes duquel il déclare que le marisge est par lui dénoncé, annulé, et que tous les liens qui l'unissaient à cette femme sont, de par sa volonté, dissous.

La femme peut, dès lors, se remarier à son gré. Elle peut aussi appeler de la décision maritale devant le mandarin, qui convoque les anciens époux, s'enquiert du motif de répudiation et, s'il y a eu abus de la part du mari, punit celui-ci de quatre-vingt coups de TRUONG, en lui enjoignant de reprendre la vie commune.

Le divorce d'ailleurs ne peut être prononcé :

1° Si la femme a porté un deuil de trois ans avec l'époux (deuil de père et mère);

2° Si les époux, mariés pauvres, se sont enrichis;

3° Si la femme n'a plus de famille pour la recueillir.

Au contraire, le divorce est impératif, pour cause d'adultère de la femme ou de coups par elle portés à son mari, et ordonné d'office avec peine de quatre-vingt coups de TRUONG au mari, qui n'a pas procédé lui-même à la répudiation.

L'incompatibilité d'humeur est une cause facultative de divorce. En ce cas, la répudiation ne peut, exceptionnellement, avoir lieu qu'avec l'agrément de l'épouse.

C'est le divorce par consentement mutuel.

La femme n'a jamais le droit de se séparer, d'elle-même, de son mari. Celle qui quitte le toit conjugal, sans être répudiée, est punie de cent coups de TRUONG et il dépend du mari de la marier à un autre ou de la vendre comme concubine.

Si, ayant fui de la sorte, elle s'est remari
encourt la peine de la strangulation.

« L'époux, d'après le texte des rites, est le
teur de l'épouse. Abandonner l'époux, c'est a
la voie rationnelle de l'humanité. »

Quant, au contraire, c'est l'époux qui s'en
femme doit attendre d'avoir été pendant trois
consécutives sans nouvelles, pour demande
vorce au mandarin, qui la délie du lien conj
déclare que ses parents ne restitueront point
deaux de noce.

Elle peut se remarier; et si le premier n
vient, il n'a plus qualité pour protester contr
cision de divorce.

Il est forclos, comme on dit au palais.

V. — VEUVE (GOA).

La mort, qui dissout naturellement le n
physique, n'anéantit pas, en pays annamite, le
juridiques résultant de l'union légale.

La loi conserve, en effet, à la femme de p
rang, sa situation dans la maison de l'époux
cédé; et c'est à elle, de préférence à tout aut
tier quel qu'il soit, naturel ou électif, qu'est
l'administration de la fortune du mari, avec l
absolu de disposer, pour ses besoins person
tous les revenus de la succession.

C'est elle qui remplace le défunt dans la di
de la famille. L'association conjugale conti
signature a seulement changé de main.

C'est pourquoi l'usufruit qui est attrib
femme survivante ne comporte pas de restric
si, par unique exception, le HUONG-HOA est ex
la masse pour être attribué au fils de droite
la raison consiste dans ce fait que le bénéfici
fief d'aînesse est astreint à remplir certains
religieux que les rites réservent expressém
sexe masculin.

L'enfant, fils aîné de droite lignée, devie
mort de son père, le grand prêtre de la fam
vesti de la charge du culte des ancêtres, et sa
dès lors, lui doit, en cette qualité, respect et
sance.

En dehors du HUONG-HOA, terre du culte an
inaliénable d'ailleurs entre les mains du bénéf
et qui fera retour à la succession, lorsqu'
perdu son caractère religieux, la veuve du p
rang est donc saisie d'un usufruit légal, emb
toute la fortune de son mari et ses droits d'a
tration sont tellement étendus, qu'elle peut,
de nécessité, avec l'autorisation du TRUONG-TO
gué du conseil de famille, aliéner tout ou par
biens dont elle a la jouissance.

En outre, s'il lui est loisible de se départir

tairement et par affection des droits qui lui sont dévolus pour condescendre au partage de l'hérédité en toute propriété, elle ne saurait être cependant contrainte de procéder, malgré sa volonté contraire, à la liquidation de ses reprises de communauté et au partage, tant des biens communs, que des biens personnels à son mari.

Enfin son droit d'usufruit légal ne s'éteint que par sa mort ou son convol à d'autres noces.

Dans notre ancien droit français, le douaire était, justement, la jouissance de l'usufruit qui revenait à la veuve sur les biens de son mari; mais cet usufruit devait être stipulé par contrat de mariage.

Les femmes de second rang, les VO-BÉ, ont droit sur les biens du mari prédécédé, aux aliments et à l'entretien, tant qu'elles gardent le veuvage; un second mariage leur fait perdre cette sorte de pension alimentaire.

« Elles ne sont plus veuves, dit la loi. Un nouvel époux assure leur existence; il n'est plus nécessaire de leur donner un mari fictif. Une nouvelle famille les a adoptées; une nouvelle autorité les dirige; leur tutelle est constituée.

Car la femme annamite est toujours en tutelle : aussi, qu'elle ait été femme de premier rang ou épouse de second ordre, elle ne peut, devenue veuve, se remarier qu'avec l'autorisation de la famille de son premier mari.

Elle est, en quelque sorte, leur fille adoptive par suite du mariage qui la fait entrer dans la famille de l'époux; et c'est pourquoi ce sont les parents du mari défunt qui, après consentement au nouveau mariage, reçoivent les cadeaux de noce.

Notre loi salique prescrivait de même façon que « si un homme laisse, en mourant, une veuve, celui qui veut l'épouser doit payer 3 sols d'argent et un denier de bon aloi ».

Il achetait ainsi la paix avec les parents du premier mari et faisait taire leurs réclamations.

En pays annamite, si, dans la famille de l'époux décédé, il n'y a personne qui soit apte, selon les rites, à consentir au mariage, la veuve peut se remarier avec le consentement de ses propres parents; et si ceux-ci sont morts également, elle est libre de son cœur et de sa main; mais cette liberté lui paraît, le plus souvent, si délicate que pour sauvegarder sa propre faiblesse de tout entraînement et pour agir avec correction, selon l'usage, elle consulte le mandarin de son domicile ou les notables de son village.

Elle en reçoit un avis qu'elle suit toujours, si elle tient à sa considération personnelle, car les mandarins et les notables sont les pères de leurs administrés et leurs décisions sur les questions de famille où ils sont consultés, sont considérées comme l'expression de la sagesse.

VI. — MORTE (CHET, prononcez : *ciète*).

Après le mariage, c'est l'enterrement, qui, pour les Annamites, comporte le plus de solennités.

La femme annamite décédée a les obsèques qui sont dues à son rang de parenté sans distinction de sexe : les cérémonies sont les mêmes.

Le cercueil, préparé du vivant de la personne qui doit un jour l'occuper, et qui en a surveillé la confection, est placé dans la salle des ancêtres, recouvert d'un voile de soie blanche.

Des cierges rouges et des cassolettes d'encens l'entourent.

Tour à tour, les parents viennent faire des génuflexions au pied du catafalque, et leurs LAŸS terminés, se placent dans la salle pour accomplir leur tour de garde ou de veillée.

Enfin, l'inhumation a lieu en grande pompe, avec un cortège de bonzes, de pleureurs et de musiciens, au bruit de feux d'artifice et aux cris lamentables des parents.

Le décès de la fille oblige ses père et mère, frères et sœurs, à porter un deuil d'une année, comme pour la mort d'un fils ou d'un frère.

Le deuil de l'épouse dure également un an pour l'époux survivant.

Enfin, la mort de la mère provoque un deuil de trois années : c'est avec celui du père, qui est également de trois ans, le plus sévère.

« LAC DIEP QUI CAN LA RUNG VE COÏ. »

« La feuille morte tombe au bas du tronc. »

PAUL D'ENJOŸ.



440

DÉMOGRAPHIE

La langue française dans les colonies anglaises.

Dans son nouvel ouvrage *Anticipations*, publié au commencement de 1903, un célèbre romancier scientifique, l'Anglais Wells, annonce que la langue française triomphera de l'anglaise et de l'allemande.

« Quelles sont les langues qui se propageront le plus? A ne considérer que l'extension qu'ont prise les diverses langues pendant le XIXe siècle, on pourrait penser que l'anglais deviendra la première de toutes. Mais il faut attribuer la plus grande partie des progrès faits par la langue anglaise au grand nombre de naissances qui se produisent chaque jour, à l'émigration dans des contrées anglaises d'étrangers trop peu nombreux pour résister à l'influence du milieu, et à cette contrainte qui provient de la prépondérance politique et commerciale

d'un peuple trop illettré pour s'assimiler facilement des langues étrangères. Pas une de ces causes ne se trouve être essentiellement permanente, stable. En examinant de plus près la question, on est frappé de voir combien petite a été l'extension de la langue anglaise comparée à la propagation des langues qui semblent beaucoup moins utilitaires. La langue anglaise ne réussit point à remplacer la langue française dans le Canada français; son ascendant est aujourd'hui douteux dans le sud de l'Afrique après un siècle environ de domination britannique. Elle n'a aucune des qualités qui font la contagiosité de la langue française, et le petit nombre de ceux qui monopolisent la direction des affaires britanniques et la monopoliseront sans doute pendant plusieurs décades, n'ont jamais fait preuve d'un très grand zèle pour la propager. Chez les Anglais une des principales idées de la classe directrice est malheureusement de veiller à la disparition des écoles et des collèges : elle est tout à fait incapable de saisir l'importance politique de la question du langage.

« ..... Le français et l'allemand seront certainement, pendant la plus grande partie des années à venir, les langues d'annexion. Des deux, j'incline à penser que le français s'étendra plus que l'allemand. Il y a une tendance dans le monde, — tendance que les Français partagent — à déprécier grossièrement l'avenir de tout ce qui est français ; cela tient, autant que j'en puis juger, à ce que les Français furent battus par les Allemands en 1870 et que la race ne se reproduit pas chez eux avec « l'abandon » des lapins et des nègres. Ce sont là des considérations qui n'affectent, en réalité, que dans une faible mesure la dissémination de la langue. Le public qui lit le français est autre chose que ce que comprend politiquement l'organisation française. Il est beaucoup plus large. Le nombre des livres publiés en français est supérieur au nombre des livres publiés en langue anglaise; l'accueil critique fait à un ouvrage publié en français, c'est là une des rares choses qui importent à un écrivain ; et les traducteurs français sont les plus alertes et les plus capables du monde. »

De telles pages auront le bénéfice de rendre, avec plus de confiance, un peu d'énergie aux Français qui proclament quotidiennement l'indéfectible suprématie des races anglo-saxonnes. Mais, par un procédé familier aux Swift, M. Wells a fort bien pu n'avoir été si pessimiste sur l'avenir de sa langue que pour forcer ses compatriotes à une plus active propagande. Puis, en outre que, légitimement flatté de voir tous ses romans traduit en français par un littérateur excellent (M. Davray), il peut être un mauvais prophète, remarquons qu'il ne dissimule pas les progrès écrasants que l'anglais fait comme langue commerciale universelle. Or l'histoire nous a enseigné que ce sont toujours les idiomes usités des masses qui deviennent littéraires. Même en accueillant comme sincères et réalisables les « anticipations » de M. Wells,
nous devons prendre conscience qu'il faudra
une grande énergie pour assurer, avant la su
intellectuelle de notre langue, qu'elle subsiste
langue usuelle là où elle fut autrefois parlée. N
mates oublient avec constance que l'avenir d'u
est celui de son idiome; il faut leur rappeler
jour les dangers qu'il court : non seulement auj
il ne fait guère de progrès à l'étranger, mais il
peu à peu des pays où il dominait: nulle étude
plus suggestive que celle de sa situation dans
régis par l'administration ou l'influence françai
sont devenus colonies anglaises (1).

I

Avant tout autre, l'Égypte requiert l'attention
elle est seulement régentée par une administrati
tié indigène moitié anglaise et que certains servi
même gardé une organisation internationale, il
que la langue française y encourait le mini
danger.

Elle y était autrefois propagée par la colon
péenne, les voyageurs, les missionnaires et les
celles-ci surtout exerçaient la plus grande actio
rant les diplômes nécessaires à l'obtention de
dans un pays où l'on ne s'instruit que pour deve
tionnaire. M. Albert Métin qui, au retour d'un lon
aux colonies anglaises, vient de publier un vol
marquable, dont la très précise documentation sci
étaie les jugements rigoureux, sur *La Transforn
l'Égypte* (2), nous fournit les renseignements les
cents, et permet ainsi de compléter et de rec
données des bulletins de l'*Alliance Française*, le
ouvrage que publia il y a deux ans M. P. Fo
La langue française dans le monde, et ceux de M. M
Aux Indes et en Égypte, et Bréhier : *L'Égypte*, 190

Dans l'enseignement officiel, le français était
langue étrangère depuis Mohammed-Ali (3).
remplaçant peu à peu le personnel turc par d
tiens, faisait envoyer les jeunes indigènes à Pari
école égpytienne avait été fondée pour eux, à l
du trésor; lorsqu'elle fut supprimée par é
les jeunes gens continuèrent à aller en France
mais à leurs frais. Ceux qui étaient pauvres re

(1) L'alliance russe nous a beaucoup coûté : elle
nous valoir l'expansion de notre langue au Levant o
cline; sa déchéance en Égypte n'a pas donné l'id
nistre des Affaires étrangères de veiller à ses in
Siam : en 1893, à un voyage à Bangkok, M. Dour
obtenu que la langue française fût rendue obligat
tous les collèges et écoles du Siam ; ce traité ne fut
tifié par M. Delcassé en 1902 et l'anglais continue à
obligatoire.

(2) Alcan, 1903.

(3) Cf. Yakoub Artin-Pacha, *L'Instruction pub
Égypte* et *Considérations sur l'Instruction publique*,
1894.

l'éducation au pays dans les Écoles supérieures : militaire, polytechnique, de droit, de médecine et pharmacie, d'agriculture, et dans toutes les Écoles normales dont une pour les femmes : les directeurs et les professeurs en étaient pour la plupart français jusqu'à ces jours. Au degré inférieur, il y avait des écoles secondaires ou primaires-supérieures où on enseignait l'arabe et le français. Le plus important de ces établissements est la célèbre école Taoufikieh dont, depuis la fondation jusqu'en 1900, le directeur était Français ; on vient de le remplacer par un Anglais, et l'anglais a été partout substitué à notre langue. L'école avait un cadre de Français empruntés à notre enseignement supérieur et mis à la disposition du khédive : depuis deux ou trois ans on a organisé, à côté de leurs classes, une section anglaise qui comptait 80 élèves contre 300 de la section française ; cette proportion s'est largement modifiée aux dépens de celle-ci (1).

Les directeurs des autres écoles, qui autrefois parlaient le français, ont été envoyés en Angleterre avant qu'on leur confiât un poste, et ils y ont oublié cette langue qu'on n'enseigne plus aux enfants ; l'ancien matériel français a été remplacé ; l'histoire d'Angleterre absorbe les programmes. A l'École normale des filles, les institutrices étaient autrefois Françaises ; on ne nomme plus que des Anglaises ; la directrice, secondée par un personnel nombreux, exclusivement britannique — secrétaire, économe, assistantes — n'a qu'une idée dominante : l'anglicisation absolue des élèves, l'effacement complet de l'ancienne influence française.

En résumé, l'éducation courante et pratique se donne désormais en anglais, alors qu'il y a quelques années cette langue était ignorée du peuple et qu'on entendait partout le français. L'enseignement de celui-ci n'est pas franchement supprimé, mais les emplois sont réservés à ceux qui savent l'autre langue, et encore une fois les Orientaux ne vont aux écoles que pour pouvoir entrer dans l'administration. On n'a pas interdit aux directeurs de conserver dans leurs écoles une section française, mais leur avancement dépend du succès de l'autre. Aussi dès la rentrée de 1898, celle-là avait-elle disparu de 17 écoles, et Lord Cromer pouvait-il annoncer en 1899 que le nombre des élèves des écoles publiques inscrits sur leur demande au cours de français était descendu de 59 à 33 p. 100 : c'est dans le domaine de l'enseignement l'application du procédé qui a supprimé les races australienne et tasmanienne.

L'enseignement libre n'a pas échappé à l'action britannique. Les écoles secondaires du clergé français préparaient au baccalauréat passé à Alexandrie devant une commission de notables choisis par le consul de France, et ce titre, sous le régime international, ouvrait la porte des fonctions égyptiennes ; aujourd'hui il a été déclaré nul par les Anglais et les candidats doivent passer par les écoles khédiviales où, on l'a vu, l'anglais a remplacé notre langue. Autrefois les écoles catholiques italiennes, nombreuses, l'enseignaient comme langue étrangère : on devine par laquelle elle a été remplacée. Il y a deux écoles de l'Alliance Israélite universelle où l'on continue à enseigner le français en même temps que l'hébreu et l'arabe.

Dans un rapport publié il y a deux ans, le chanoine Pisani, après avoir constaté une semblable crise linguistique dans les pensions laïques de jeunes filles, se félicitait que le français fût encore la langue européenne qu'emploie l'importante juridiction des tribunaux mixtes et que, par suite, l'enseignement du droit fût donné en cette langue. Mais les Anglais travaillent activement à supprimer les tribunaux mixtes qui l'eussent déjà été si la Russie, créancière, n'avait eu intérêt à porter devant eux ses réclamations relatives à l'emploi des finances égyptiennes dans la guerre du Soudan. Déjà ceux qui prennent leurs grades dans l'École libre de droit fondée par nous, ne peuvent plus prétendre qu'à devenir avocats.

La propagande d'anglicisation ne se fait pas seulement dans l'enseignement, mais à toute heure, en tout lieu par les touristes qui parlent exclusivement anglais aux indigènes et se refusent à leur parler le français dont ils se servaient pour tous les étrangers, par les fonctionnaires de tous les services, par les militaires. Après Fashoda, lord Kitchener, à sa rentrée dans Assouan, y remarquant des enseignes françaises dans les rues, les fit disparaître immédiatement.

II

Au Canada, la situation n'est pas aussi immédiatement grave dans les provinces de Québec et de Montréal, mais déjà dans les autres, notamment au Manitoba, où 17 000 Français sont perdus dans une population totale de 153 000 habitants, dans les territoires du Nord-Ouest où il y en a 8 000 sur 100 000, les lois scolaires de 1896 prohibent l'usage du français chez les enfants (1), au point que le ministre fédéral, sir Wilfrid Laurier, a dû récemment intervenir auprès des gouvernements provinciaux. Il faut prendre garde encore que pour les régions les plus françaises mêmes l'anglicisation se fait lentement par les nécessités économiques : sir Laurier lui-même

(1) Dans les écoles officielles 4 000 Égyptiens en 1901 appréciaient l'anglais contre 1 500 pour le français. (*Le Temps*, avril 1901.)

(1) Jusque-là les écoles françaises pouvaient être subventionnées ; elles furent alors transformées en écoles *nationales* ou fermées. Certaines sont entretenues par cotisations, ce qui ne peut durer. Et n'a-t-on pas vu le consul général de France à Montréal déclarer (en 1903) qu'il ne pouvait plus être question pour l'Alliance Française d'ouvrir des écoles « mais bien de convier nos amis de langue anglaise à cultiver le français comme un instrument d'art ? »

qui défendit les intérêts de notre langue au Manitoba, écrit et prononce des discours en anglais excellent et les succès oratoires qu'il y obtient, comme la nécessité pour tous de se défendre en anglais sur le terrain des affaires et de l'administration, fait qu'on se rapproche lentement de l'Angleterre.

A la Nouvelle-Écosse, les écoles commencent maintenant par l'étude de l'anglais. Les 130 000 Français de l'Acadie ne parlent le français que dans les prières et à table ; encore ce français se mêle-t-il progressivement de mots anglais ; et « la situation est plus précaire au Cap Breton, » selon M. Pascal Poirier, sénateur du Canada.

L'île Maurice où le Colonial Office vient d'ordonner (1902) que l'anglais soit seul parlé dans les services publics, indique ce que peut devenir le Canada. On continue à y parler notre langue, en protestant d'une inviolable fidélité à l'ancienne patrie ; néanmoins pour obtenir des places, tous les jeunes créoles qui, autrefois, faisaient leurs classes au lycée de la Réunion, vont en Angleterre ou au collège anglais de Maurice — où l'enseignement du français est très médiocre (1), — font leurs devoirs en anglais, ne lisent plus de livres de Paris : aujourd'hui, en dépit des traités de 1810, les plaidoiries ne se font plus en français, il commence à en être de même pour les affaires (2). Le Comité de l'Alliance Française n'a pu continuer à envoyer des boursiers à Grignon (1902).

Aux Antilles, la langue française se maintient difficilement à Sainte-Lucie où une forte garnison anglaise fait pénétrer quotidiennement son idiome national. Les planteurs d'origine française de la Trinité envoient maintenant leurs fils faire leur éducation en Angleterre. Aux Seychelles, en 1901, le français a été remplacé par l'anglais dans les écoles primaires; les frères Maristes, subventionnés, ont dû se plier au même règlement; des sœurs anglaises remplacent peu à peu les sœurs françaises à l'école des filles.

En ces vieilles colonies, l'intellectualité française est toujours représentée par un élément très réactionnaire en religion : c'est là son vice fondamental, la raison de sa ruine prochaine. Il a été nettement, et impartialement, signalé par M. O. Laurent qui a publié récemment à Bruxelles un livre sur *Les Universités des États-Unis et du Canada*. Les Franco-Canadiens n'ont conservé la majorité que dans la province de Québec; mais ils sont, selon lui, doués d'un esprit si conservateur que ce sont les Anglo-Canadiens qui ont toute l'initiative. L'université catholique Laval, le plus important des établissements français, est si réactionnaire qu'elle est désertée

(1) Le directeur de l'Instruction publique a demandé en 1902 qu'on supprimât l'étude du français complètement dans les collèges afin de pousser celle de l'anglais et des sciences.

(2) « Petit à petit, la masse des étrangers à Maurice y dénaturent la langue française. » F. Paturau, 1902.

au profit de l'université anglaise de Montréal; l
nation des professeurs à l'Hôtel-Dieu est sou
conseil des Sœurs.

III

L'Inde, conquise depuis un siècle et demi, n'
le temps de connaître que le génie de deux ou tro
çais qui s'étaient eux-mêmes indianisés pour
quérir, mais fort peu la civilisation et la langue
patrie. Les Français restent populaires dans
breux endroits, mais sous des noms hindous. Ce
Parsis de la Présidence de Bombay, qui n'ont
connu notre domination, qui ont pour notre c
notre langue la plus active sympathie, bien qu'à
les Européens de langue française soient pres
des Suisses ou des Belges. « C'est nous, disait u
à notre consul, qui sommes les Français de Bo
Dans ses admirables *Lettres sur l'Inde*, James Dar
raconte comment un professeur espagnol, M. P
ne pouvant rien faire pour son pays, avait conçu,
d'un patriotisme latin, la volonté de servir notre
contre l'autocratie de l'Angleterre; avec un pr
parsi, M. Davar, il organisa une bibliothèque f
au cercle littéraire de Bombay, et fit signer par
diants et professeurs parsis une requête demand
le français fût accepté aux examens de l'Unive
Bombay comme langue étrangère, au même t
l'arabe ou le zend. Il y eut une très vive opposi
Anglais qui par ruse voulaient même lui subst
persan, flattant ainsi les Parsis ; mais avec de la
M. Pedrazza a enfin obtenu gain de cause (1) :
qui fait que, selon le rapport du consul, « la gra
jorité de la jeunesse indigène, même mahométa
die le français aujourd'hui dans presque to
écoles du gouvernement de la Présidence ».
commission des universités indiennes n'a pa
l'idée de le faire exclure et propose chaque ann
mesure. La France s'est bornée à donner les pal
deux professeurs. Il est d'autant plus impor
maintenir à Bombay la connaissance de notr
que les Parsis sont à la tête du Mouvement nati
dien. La tactique est cependant bien simple : il se
d'obtenir, en ce temps d'amitié anglo-française
français fût définitivement accepté comme lang
gère pour les examens : les Hindous, surtout les
comme les Égyptiens, n'étudient que ce qui pe
à obtenir des titres. Jusqu'ici, il est seulement r
comme langue facultative pour les jeunes filles. I
colonies on n'enseigne guère que l'anglais
langue facultative; dans l'Inde, 2000 étudiant

(1) Article de Michel Bréal aux *Débats*, janvier 1
sulter aussi le beau livre d'Albert Métin : *L'Inde d'auj*
1903, Colin.

ment, de 1894 à 1902, choisirent le français qui est indiqué comme facultatif, mais, par un procédé habile en réalité éliminatoire, à côté de l'arabe qui est indispensable en ce pays islamique (1). Notons qu'en Hollande et aux Indes néerlandaises, le français est obligatoire dans les écoles et à l'Académie royale de Bréda et fait partie des programmes des écoles moyennes de Batavia, Semarang et Sourabaya.

En dehors de Bombay, selon le rapport du chef de service de l'instruction publique à Pondichéry, le français est seulement un peu parlé à Trichinopoly, Mysore et Haïderabad. Mais il n'est pas enseigné dans les collèges de Trichinopoly, Bangalore et Cuddalore, tenus par des congréganistes français. De même le collège des jésuites de Calcutta, le programme lui imposant une langue étrangère, a choisi le latin au lieu du français. Il est vrai qu'il en est souvent de même en Cochinchine.

***

L'hostilité systématique à laquelle le français est en butte aux pays anglais de langue française a un double effet. D'abord, en ces pays mêmes, les enfants y apprennent beaucoup moins facilement l'anglais dont la connaissance alors est seulement mécanique : le congrès d'instituteurs anglais de Truro (Canada) admit lui-même le principe que les enfants apprenaient plus facilement l'anglais par l'intermédiaire de leur langue maternelle, le français. De plus, l'excès des mesures prohibitives contre celui-ci a poussé la municipalité canadienne de Maston-Sud à décider en mai 1901 que tous ses actes et contrats seraient faits exclusivement en français au lieu de l'être comme avant dans les deux langues ; et des mesures semblables ou analogues peuvent être prises ailleurs. Ensuite, dans nos colonies, l'anglais commence à être abandonné pour l'allemand : cela a une réelle importance pour la Grande-Bretagne à une époque où son commerce est battu en brèche par celui de l'Allemagne ; particulièrement dans les colonies françaises, ainsi à Madagascar et dans le Maghreb. Les deux pays ont donc un commun intérêt à s'entendre sur cette question, et nul moment n'est plus favorable pour le faire : par une convention, la langue de chacun pourrait devenir obligatoire dans les colonies de l'autre.

MARIUS-ARY LEBLOND.

(1) Une chose analogue se produit au Cap où le français était l'objet d'un enseignement très suivi, mais où il est très négligé depuis que le taël a été reconnu comme langue semi-officielle.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Éducation de la démocratie, leçons professées à l'École des Hautes Études sociales, par MM. ERNEST LAVISSE, ALFRED CROISET, CH. SEIGNOBOS, P. MALAPERT, G. LANSON, J. HADAMARD. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque générale des sciences sociales;* Paris, Alcan, 1903. — Prix : 6 francs.

Ces conférences forment la première série d'un ensemble d'études qui se poursuivront pendant plusieurs années. Le problème est celui-ci : étant donné que les institutions d'un pays tendent à se mettre en harmonie les unes avec les autres et doivent satisfaire à un besoin d'unité morale qui s'impose aux sociétés comme aux individus, quelles seront les conséquences de cette nécessité en ce qui concerne l'éducation dans la France démocratique du XXe siècle ? Les conférences reproduites dans ce volume ont pour objet de constater l'état actuel des choses, d'analyser les divers éléments de la réalité vivante, de voir comment ces éléments sont nés, d'où ils viennent, et de dégager les principes généraux qui doivent inspirer nos jugements dans l'appréciation que nous avons à en faire.

Le volume débute par une conférence de M. Lavisse : *Souvenirs d'une éducation manquée.* Cette conférence est toute d'actualité, car aujourd'hui comme il y a quarante ans, nos jeunes gens passent leurs belles années à manquer leur éducation. « Je voudrais, dit M. Lavisse, voir disparaître de la circulation, où il se rencontre à nombre d'exemplaires, le jeune homme que j'ai intimement connu vers l'année 1865, et dont je puis reconstituer le portrait d'après des documents sûrs : un jeune homme qui ne connaît pas son propre corps, ni la vie des animaux et des plantes, ni le cours des astres, — ce qu'on appelait, à l'avant-dernier siècle, « les lois admirables de l'univers, » — un jeune homme dont la mémoire a gardé des noms de Mérovingiens imbéciles, mais qui n'a pas vu l'humanité essayer les diverses formes de la vie, avançant, reculant, pour avancer encore, créant, en politique, des légitimités successives, éprise, en art, d'un idéal, puis d'un autre, en mouvement toujours ; un jeune homme qui ne sait, de son pays, rien de solide, et, de l'étranger, rien du tout ; condamné par l'inintelligence du passé à ne pas comprendre le présent, à ne pas pressentir l'avenir ; un jeune homme incohérent, inconsistant, qui ne tient pas ensemble, n'a pas de raisons sérieuses pour croire ceci plutôt que cela ; de foi vacillante, quelle que soit sa foi ; exposé à demeurer toute sa vie dans l'ignorance des choses essentielles, car son éducation n'a laissé dans son esprit aucune des grandes curiosités qui sont l'appel au travail ; un jeune homme à peu près vide et qui se croit complet ; un jeune homme charmant, mais infirme. »

Les autres conférences sont les suivantes : Les besoins de la démocratie en matière d'éducation, et l'unité de principe dans l'enseignement public, par M. Alfred Croizet. L'organisation de divers types d'enseignement, par M. Seignobos ; le but et la nature de l'enseignement secondaire, par M. Malapert ; les études modernes dans l'enseignement secondaire, par M. Gustave Lanson ; les études gréco-

latines et la démocratie, par M. Alfred Croizet; les sciences dans l'enseignement secondaire, par M. Jacques Hadamard.

Traité de physique biologique, publié sous la direction de MM. d'Arsonval, Chauveau, Gariel, Marey et Weiss. Tome deuxième, par MM. Bertin-Sans, André Broca, Charpentier, R. Dubois, Gariel, Guilloz, Hénocque, Imbert, A. Londe, Malone, Mangin, A. Pettit, Sigalas, Sulzer, Tscherning et Weiss. — Un vol. in-8° de 1144 pages avec 665 figures; Masson, 1903. — Prix: 25 francs. L'ouvrage sera complet en trois volumes, au prix de 70 francs.

Il y a deux ans, en présentant à nos lecteurs le premier volume de cet ouvrage (*Revue Scientifique*, 1er semestre 1901, page 305), nous avons dit sa haute valeur et son originalité. Ce second volume, comme il fallait s'y attendre en voyant les noms des directeurs et des collaborateurs, ne le cède au premier ni par l'importance des sujets traités, ni par l'excellence de la rédaction.

Il est consacré aux radiations et à l'optique, et comprend une série de monographies spéciales que l'on ne trouverait nulle part ailleurs ainsi groupées et mises au point des plus récents progrès de la science, et qui montrent quel rôle de plus en plus important jouent les sciences prétendues accessoires dans l'étude de la biologie et de la médecine.

Au début, M. Weiss expose les principes généraux d'optique géométrique et développe quelques considérations sur la constitution des radiations. Le regretté Hénocque, qui avait fait sa spécialité de la spectroscopie du sang, y expose la spectroscopie biologique. M. André Broca étudie la mesure et l'utilisation de la lumière, faisant une large part à l'étude des sources de lumière et de leur emploi, étude où trouvent place l'hygiène de la vue et tout ce qui se rapporte à la répartition de la lumière, à l'échauffement des locaux, à la viciation de l'air, à la couleur des corps et à la vision des signaux.

M. Londe s'est chargé de la photographie, considérée spécialement dans son application à l'enseignement de la médecine et aux recherches de physiologie. La chronophotographie, la radioscopie et la radiographie, la technique des projections sont amplement développées.

Notons encore: la chaleur rayonnante, par M. Gariel; la polarisation rotatoire et la polarimétrie, par M. Malone; la transformation des radiations (phosphorescence et fluorescence), par M. Gariel; l'action de la lumière sur les animaux, la production de la lumière par les êtres vivants, par M. R. Dubois; l'action des radiations sur les végétaux, par M. Mangin; l'endoscopie, par M. Guillon; l'étude optique de l'œil, par M. Sigalas, par M. Tscherning, par M. Imbert, par M. Sulzer et par M. Charpentier; enfin d'excellentes monographies sur la loupe et le microscope, par M. Guilloz, et un aperçu anatomique sur l'appareil visuel, par M. A. Pettit.

ACADÉMIE DES SCIENCES DE PA

24 aout 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. N. Saltykow* adre nouvelle note relative **au problème de S. Lie.**

— *M. Carl Störmer* avait, dans une précédente nication, énoncé le théorème fondamental que

$$\lim_{k=0} I(k) = Mf(x_1, \ldots, x_n),$$

$Mf(x_1, \ldots, x_n)$ étant ce qu'il avait appelé *moyenne sphérique* de $f(x_1, \ldots, x_n)$ au point (x_1 x_n).

Il ne veut pas citer les nombreuses applicatio résultat, et se borne à en signaler l'une des conséq

La nouvelle note de M. Störmer a pour titre: grales de Fourier-Cauchy.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. Mascart* présente u de *M. J. Guillaume* touchant les observations du s ont été faites à l'Observatoire de Lyon, à l'éq Brünner de $0^m,16$, pendant le deuxième trimestre

Il y a eu soixante-sept jours d'observation per trimestre, lesquels ont permis de constater les f vants:

a. Taches. — Le nombre des groupes de tach gistrés est double de celui du trimestre précéde 34 groupes au lieu de 17, mais leur surface to augmenté que d'un tiers environ; on a, en effet, 1 lionièmes au lieu de 751.

En ce qui concerne leur répartition entre l hémisphères, le nombre des groupes a augmen au sud (18 au lieu de 8) et de 7 au nord (16 au lie

Le groupe le plus important a traversé le disqu du 1er au 15 avril, à 19° de latitude australe; il a dans son plus grand développement, une sur 400 millionièmes de l'aire de l'hémisphère visi tache principale a atteint la limite de visibilit nu; elle était accompagnée d'autres très petite tourée de belles facules.

D'autre part, le nombre des jours où le Soleil sans taches est de 13, d'où résulte un nombre tionnel de 0,19, légèrement plus faible que le obtenu (0,22) dans le trimestre précédent.

b. Régions d'activité. — Le nombre des group cules a diminué de 5 au sud de l'équateur (46 de 51) et augmenté de 8 au nord (39 au lieu de total, on a noté 3 groupes de plus que dans le trimestre (85 au lieu de 82).

Leur surface totale a augmenté d'un quart soit 46,0 millièmes au lieu de 32,1.

PHYSIQUE. — Dans sa précédente communication *thelot* avait montré quelles relations existent, l'expérience et d'après les hypothèses de la théor les forces électromotrices des éléments de pile trodes métalliques différentes, constituées par 1, n liquides concentriques ou consécutifs. Il expose d'hui d'autres expériences sur les éléments de pi sieurs liquides, terminés par des électrodes ide et compare les données observées avec la théori

Lorsque les électrodes sont identiques, il n'y principe de différence de potentiel, dit-il, dans ment renfermant un liquide unique, mais se dans les éléments constitués par 2, 3, 4, 5,... séparés, de composition différente.

Mais il examine cette fois seulement les éléme

lesquels les deux liquides distincts et terminaux, c'est-à-dire en contact avec les électrodes métalliques, sont les mêmes. Il a opéré avec trois métaux : zinc, cuivre, platine. Toutes les dissolutions possédaient des concentrations équivalentes : 1 molécule = 5 litres pour les corps monovalents, 1 molécule = 10 litres pour les corps divalents.

La nouvelle note de M. Berthelot est intitulée : **piles à plusieurs liquides différents avec électrodes métalliques identiques.**

ÉLECTRICITÉ. — La sensibilité de l'échauffement des pôles aux variations de la self-induction du circuit de décharge a servi à *M. B. Eginitis* à étudier **l'influence des noyaux métalliques des bobines de self-induction.** Les expériences ont été faites en opérant sur des étincelles consécutives.

L'auteur a examiné l'influence du fer, du laiton et du cuivre. D'après ses expériences, cette influence varie avec la valeur de la self-induction de la bobine, la nature et le diamètre des noyaux, la nature des pôles, la distance explosive, etc.

Les résultats de ces recherches, dont quelques-uns ont été publiés l'année dernière, sont les suivants :

1° L'influence d'un noyau dépend de la forme de la bobine. — Deux bobines ayant la même self-induction, dont l'une est construite en longueur et l'autre en épaisseur, donnent des résultats différents. Avec une bobine longue, l'effet d'un noyau est plus grand qu'avec une bobine courte.

2° Deux noyaux de mêmes dimensions, mais dont l'un est creux et l'autre plein, n'ont pas le même effet sur la décharge. — Ainsi, deux noyaux de fer de 18 millimètres de diamètre, dont l'un est creux et l'autre plein, introduits dans une bobine, n'ont pas donné les mêmes résultats.

3° L'action d'un noyau diminue quand la self-induction augmente, et augmente quand son diamètre augmente (au moins jusqu'à une certaine limite).

4° Un noyau peut n'avoir aucune influence. — Ainsi, un noyau de laiton de 20 millimètres de diamètre, ou de cuivre de 40 millimètres de diamètre, introduit dans une bobine de 0,0006 henry, n'a aucune influence.

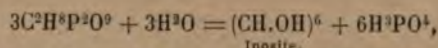
5° L'action d'un noyau dépend de la température des pôles, de leur nature et de la distance explosive. — L'auteur cite seulement, comme exemple, la destruction de l'effet d'un noyau par l'augmentation artificielle de la température initiale des pôles.

6° Un noyau de fer a une action plus forte qu'un noyau de laiton, dont l'action est elle-même plus forte que celle d'un noyau de cuivre.

BIOLOGIE CHIMIQUE. — On sait que *M. S. Posternak* a montré, dans une précédente séance, que la composition de l'acide phospho-organique de réserve, déposé dans les graines, tubercules, rhizomes, etc., correspond à la formule $C^2H^8P^2O^9$, dont quatre atomes d'hydrogène sont susceptibles d'être remplacés par des métaux monovalents.

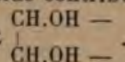
Il appelle aujourd'hui l'attention sur la constatation suivante, qui domine toutes les autres au point de vue de la constitution de ce corps chauffé avec les acides minéraux étendus, à savoir que : chauffé avec ces acides ainsi étendus, il est décomposé quantitativement en *inosite* et en *acide phosphorique*.

M. Posternak ajoute que, à première vue, on serait enclin à admettre que cet acide phospho-organique présente la structure chimique de l'éther hexaphosphorique de l'inosite, mais qu'il n'en est rien, et que la décomposition subie par l'acide phospho-organique sous l'influence des acides minéraux doit donc être exprimée par l'équation



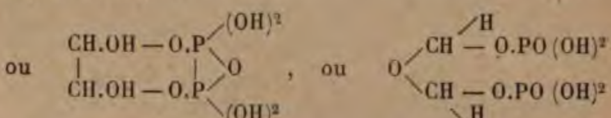
$$3C^2H^8P^2O^9 + 3H^2O = \underset{\text{Inosite}}{(CH.OH)^6} + 6H^3PO^4,$$

d'où il ressort que chaque molécule d'acide contribue à la synthèse de l'inosite par le groupement



$$\begin{matrix} CH.OH - \\ | \\ CH.OH - \end{matrix}.$$

Dès lors, en tenant compte de la tétrabasicité de l'acide et en éliminant l'hypothèse de l'union directe du phosphore au carbone — auquel cas, comme on le voit par l'exemple des acides oxyphosphiniques, la décomposition par les acides minéraux serait impossible — on peut se représenter la constitution du corps étudié de deux façons différentes :



ou CH.OH — O.P(OH)² … >O … CH.OH — O.P(OH)², ou O<CH(H) — O.PO(OH)² / CH(H) — O.PO(OH)²

La première de ces formules suppose l'existence de deux oxhydriles à fonction alcoolique qu'il a été impossible de déceler par un traitement répété de l'acide avec du chlorure de benzoyle en milieu alcalin. Il ne reste donc, dit l'auteur, que la deuxième formule qui est celle d'un acide *anhydro-oxyméthylène-diphosphorique*.

Cette formule de constatation offre un grand intérêt au point de vue de l'assimilation chlorophyllienne.

Le travail de M. S. Posternak a pour titre : **sur la constitution de l'acide phospho-organique de réserve des plantes vertes, et sur le premier produit de réduction du gaz carbonique dans l'acte de l'assimilation chlorophyllienne.**

PHYSIOLOGIE. — **L'équation générale des courbes de fatigue.** — On sait que si l'on fait passer des courbes de sentiment par les sommets successifs des ordonnées des ergogrammes, on obtient, comme courbes de fatigue, parfois des droites, mais, d'ordinaire, des courbes qui présentent souvent un point d'inflexion, très rarement deux, quelquefois aucun. Or, en cherchant une relation entre l'effort à chaque instant et le temps, *M. Charles Henry* et *Mlle J. Joteyko* ont trouvé pour l'équation de 13 ergogrammes, choisis parmi les plus caractéristiques, dans une série déjà étudiée au mois de mars dernier, une relation du troisième degré

$$(1) \qquad \eta = H - at^3 + bt^2 - ct,$$

η étant l'effort à chaque instant, H l'effort maximum initial (en millimètres), t le temps (unité = 2 secondes).

Ils donnent aujourd'hui, sous forme de tableau, les constantes de ces ergogrammes, suivies de l'écart moyen ε entre la courbe calculée et la courbe observée, tableau dans lequel on voit que H diminue, a augmente avec la fatigue ; quant à b et c, ils sont plus capricieux, en attendant qu'ils se régularisent par le jeu des moyennes sur un grand nombre d'ergogrammes.

M. Charles Henry et M[lle] J. Joteyko ajoutent ceci : il est généralement admis que le muscle ne consomme pas, dans les contractions initiales, les mêmes substances que dans les contractions finales : normalement, il consomme des hydrates de carbone et très peu d'albuminoïdes ; ce n'est que dans la fatigue qu'il consomme notablement ces dernières, d'où production de déchets azotés très toxiques. Cette remarque suggère une interprétation de la constante négative a, laquelle étant très petite caractérise bien la perte de puissance, très petite au bout du

temps 1, due à l'intoxication locale par ces toxines; en même temps, cette perte de puissance grandit très vite avec le temps, et c'est bien le cas du terme en at^3.

Quand a et b sont nuls, la courbe est une droite. On rencontre une droite pour courbe de fatigue quand on excite électriquement les muscles de l'homme; or, dans ces cas, la fatigue est toujours relativement faible, car l'application des courants faradiques est très douloureuse et l'on n'emploie que des poids beaucoup plus légers que lors de l'excitation volontaire. Quand, au myographe, le poids est soutenu par un support, les tracés des muscles isolés de la grenouille sont des droites: ce qui n'arrive plus quand le travail statique vient s'ajouter au travail dynamique (Kronecker). Comme dans le cas des faibles fatigues, ce sont les hydrocarbonés seuls qui sont consommés, on doit considérer la constante c comme proportionnelle à la perte de puissance due à la diminution des réserves disponibles d'hydrates de carbone.

Au nombre des causes qui peuvent lutter contre la fatigue, on aperçoit l'action des centres nerveux et l'excitation de la cellule motrice par les toxines très diluées. Mosso a montré, avec le ponomètre, que l'effort nerveux nécessaire pour produire la contraction grandit quand le nombre des contractions grandit. On sait, d'autre part, qu'un grand nombre de poisons, quand ils sont très dilués, excitent, au lieu de tuer, la cellule vivante. On est donc conduit à voir, dans la constante positive b, une mesure de l'action nerveuse et de l'excitation par les toxines diluées.

Il est d'ailleurs possible de vérifier cette conséquence. L'alcool, en général, excite les centres nerveux et par là le muscle. Or, si l'on compare les équations d'ergogrammes tracés avant et après l'ingestion d'alcool, on constate que dans ceux-ci la constante b augmente, en général (1), a diminuant toujours.

Enfin, dans des cas de fatigue faible, la constante a peut être positive, quoique très petite: elle marque sans doute l'excitation par une classe particulière de toxines dans le cas suivant d'une courbe de fatigue de muscles de grenouille excités électriquement avec quelques repos, dont l'équation est ($\varepsilon = 0,4$):

$$\eta = 20 + 0,000\,001\,335\, t^3 + 0,000\,2997\, t^2 - 0,208\,45\, t.$$

En résumé, l'équation générale des courbes de fatigue est de la forme

$$\eta = \text{H} \pm at^3 + bt^2 - ct;$$

dans des cas très rares elle atteint le quatrième degré.

On peut facilement déduire de l'équation (1) la relation de l'effort moyen $\frac{\eta_0 + \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_t}{t+1}$ (quotient de fatigue de Joteyko) avec le temps.

En intégrant, on trouve, pour ce quotient Q:

$$\text{Q} = \frac{1}{t}\int_0^t \eta\, dt = \text{H} - \frac{1}{4}at^3 + \frac{1}{3}bt^2 - \frac{1}{2}ct.$$

M. Henry et Mlle Joteyko disent, en terminant, que l'aire de l'ergogramme n'est malheureusement encore qu'une mesure très imparfaite de la puissance dépensée.

ÉCONOMIE RURALE. — Dans une nouvelle communication, *M. Th. Schlœsing père* présente des **exemples de l'analyse mécanique des sols**, telle qu'il la pratique, depuis qu'il a adopté le procédé de classement des sables fins, qu'il a décrit dans ses deux notes précédentes.

Cette présentation a pour but essentiel de montrer à la fois que l'argile n'intervient pas dans ce classement et que des analyses d'une même terre, répétées dans des conditions différentes, donnent des résultats concordants, ce qui confirme l'exactitude de la méthode.

M. Schlœsing montre, ainsi qu'il suit, comment il procède:

On a l'habitude, dit-il, dans plusieurs laboratoires de chimie agricole, de prélever des échantillons destinés aux analyses sur une provision de terre sèche et pulvérulente, qui a traversé le tamis conventionnel à mailles de 1 millimètre. C'est une pratique à laquelle j'ai renoncé, après avoir reconnu que je n'arrivais jamais à tirer d'un même flacon deux échantillons identiques.

De quelque nature que soit la terre, je commence par la sécher; j'en pèse 1 kilogramme que je délaye dans l'eau ordinaire; le tout est jeté sur un tamis, au-dessus d'une terrine. Le tamisage se fait ainsi sans broyage, les matériaux restés sur le tamis sont pesés après lavage et dessiccation; leurs poids, déduit de 1 kilogramme, fera connaître le poids de la terre fine et sèche.

Tous les éléments qui ont traversé le tamis se rassemblent rapidement au fond de la terrine. Après décantation du liquide éclairci, le dépôt est transvasé dans une large capsule et soumis à l'action ménagée de la chaleur. Un moment vient où il forme une pâte qu'on peut manier sans qu'elle adhère aux doigts. Alors on la corroie jusqu'à ce qu'elle soit bien homogène, on l'emmagasine à l'abri de la dessiccation. Ses éléments, intimement mêlés, ne pourront plus se séparer, et l'on sera certain que tous les échantillons, qu'on en tirera, auront rigoureusement la même constitution.

Depuis que M. P. de Mondésir a fait connaître son excellent calcimètre, je dose, dit encore M. Schlœsing, le calcaire fin et le calcaire grossier à part avec son appareil, et je n'ai plus à m'en occuper au cours de l'analyse mécanique, ce qui permet de traiter immédiatement par l'acide nitrique étendu l'échantillon destiné à cette analyse, sans prendre la peine de le délayer lentement dans l'eau, selon l'ancien usage.

La terre est ensuite lavée sur filtre avec l'acide au millième, puis transvasée dans un flacon et mise en digestion avec de l'eau ammoniacale, après quoi elle est prête pour l'analyse; celle-ci commence par la séparation du sable grossier, opérée à l'aide de lavages suivis de décantations.

M. Schlœsing ajoute qu'il a décrit, en détail, dans sa précédente communication, ce qui reste à faire pour terminer l'opération.

VARIA. — *M. le Secrétaire perpétuel* signale, dans la correspondance, plusieurs mémoires de *M. G. Capellini* et notamment des travaux relatifs aux **baleines fossiles trouvées en Italie.**

— *M. Alfred Picard* présente le quatrième volume de son **Rapport général concernant l'Exposition universelle de 1900.**

Ce nouveau volume est presque exclusivement consacré à l'organisation et aux traits caractéristiques des groupes et des classes de la section française, y compris les colonies et les pays de protectorat.

E. Rivière.



(1) La constante b étant la somme de deux termes, le terme marquant l'excitation centrale peut augmenter toujours, b diminuant parfois.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Sur les prétendues actions à distance. — Quand même les tentatives des générations antérieures pour expliquer les effets à distance comme des effets de gravitation auraient eu plus de succès, la loi de gravitation, comme le fait très justement remarquer *M. A. Korn*, dans *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, nous serait plutôt incommode comme hypothèse fondamentale de la physique, une propagation continue de l'effet de gravitation à travers un milieu intermédiaire ne pouvant satisfaire les idées de continuité auxquelles toute la physique moderne nous a progressivement menés. Les considérations énergétiques tenant compte du postulatum d'un milieu intermédiaire et qui admettent dans ce dernier une énergie de gravitation produisant l'effet de la pesanteur, s'arrêtent à mi-chemin en se refusant à interpréter cette énergie de gravitation comme énergie mécanique. Ce n'est que par une telle interprétation mécanique qu'un vrai progrès philosophique peut être obtenu, en résumant une grande et importante classe de phénomènes naturels sous les simples lois de mécanique. Abstraction faite d'une série de notions mécaniques faisant preuve d'une imagination fertile plutôt que d'un esprit vraiment scientifique, il ne reste que le choix entre deux théories mécaniquement possibles, la théorie corpusculaire et celle de la vibration.

La première se base sur les notions formulées dès le XVIII[e] siècle par Le Sage et qui admettent que le milieu intermédiaire serait composé d'un nombre énormément grand de particules exécutant des mouvements dépourvus d'un ordre apparent. Pour faciliter l'explication de la gravitation sur la base de cette hypothèse, supposons deux corps célestes tels, par exemple, que le Soleil et la Terre; et que des ensembles de petites particules pareilles s'acheminent de tous côtés vers ses deux centres. Dans ce cas il est évident qu'une attraction devra se manifester, les côtés opposés des deux corps célestes étant exposés au bombardement d'un plus grand nombre de particules que les côtés se faisant face, et ce en raison de l'effet d'écran mutuel. Or, en supposant que le milieu intermédiaire, comme le veut la théorie cinétique des gaz, soit composé de particules dont le mouvement serait dépourvu d'ordre, comment un tel acheminement de particules vers les deux centres pourrait-il avoir lieu? Il est évident que sans cesse des particules de ce milieu intermédiaire devraient subir le choc des deux corps célestes, et si les chocs sont parfaitement élastiques, elles seront rejetées avec la vitesse même avec laquelle le choc s'est fait; l'on comprendra sans peine que dans ce cas un équilibre apparent se maintiendrait, le milieu intermédiaire se comportant à l'égal d'un gaz à l'état d'équilibre apparent; quant à un acheminement vers les deux centres, il ne pourra évidemment pas en être question. Il en sera autrement si les chocs ne sont plus parfaitement élastiques, à savoir si les particules frappant les corps célestes dégagent une partie de leur force vive à l'état de chaleur : c'est alors qu'un acheminement perpétuel vers les deux centres, et par là, en raison de ce qui vient d'être dit, une attraction entre les deux corps célestes, se manifesteraient nécessairement.

La théorie vibratoire se rattache à une expérience fondamentale de *M. C. A. Bjerknes*: en faisant exécuter à deux sphères de caoutchouc plongées dans un liquide tel que l'eau, des mouvements dits de *pulsation*, c'est-à-dire des vibrations altérant le volume et en raison desquelles les sphères dans une succession périodique se détendent et se contractent, les deux sphères s'attirent si les *phases* des pulsations sont identiques, c'est-à-dire si les deux sphères se contractent et se détendent simultanément. M. Bjerknes a fait cette expérience en amenant et en retirant périodiquement l'air des sphères au moyen de petits tubes. D'une manière en quelque sorte renversée, on peut obtenir ce même résultat, en disposant à l'intérieur d'une grande sphère de cuivre remplie d'eau une sphère de caoutchouc fixe et une seconde mobile et en produisant des pulsations synchrones par de l'eau périodiquement amenée et retirée au moyen de tubes débouchant symétriquement à la surface de la sphère de cuivre. Dans le cas de pulsations assez rapides, une attraction très forte se manifestera entre les sphères de cuivre et l'on pourra réduire les amplitudes des vibrations à tel point que les vibrations seront à peine appréciables par l'œil.

D'après la théorie vibratoire de la gravitation, les particules gravitantes exécuteraient des pulsations analogues d'une amplitude extrêmement petite, pendant que le milieu intermédiaire se meut comme un liquide, c'est-à-dire se comporte, au moins pour les vibrations très rapides, de la même manière qu'un milieu continu et incompressible, ce qui pour l'analyse mathématique est la plus simple de toutes les conceptions possibles. C'est ainsi qu'on obtient, d'accord avec la loi de gravitation de Newton, une attraction entre deux particules, lorsqu'on choisit les rayons des particules très petits en comparaison des distances réciproques.

Mais pourquoi ces particules exécutent-elles ces mouvements de pulsation? comment peut-on expliquer que toutes les particules aient même période et même phase de pulsation? Facilitons cette explication au moyen d'un exemple emprunté à l'acoustique. Soit un volume rempli d'un milieu compressible, tel que, par exemple, une flûte couverte et susceptible d'un nombre indéfiniment grand de sons ou de vibrations propres : la vibration à fréquence minimum sera le son fondamental, celle venant ensuite le premier son harmonique, etc. Tout système composé d'une manière quelconque de milieux soit incompressibles, soit compressibles est également susceptible d'un nombre indéfini de vibrations propres comme notre système composé du milieu continu et incompressible qui remplit l'espace intermédiaire et des particules matérielles auxquelles on attribue une certaine compressibilité. La *vibration fondamentale* du système est la vibration pulsatile des particules matérielles qui produit la gravitation, leur attraction suivant la loi de Newton, et c'est ainsi que l'un des effets à distance les plus connus et les plus importants se trouve réduit à des conditions fondamentales purement mécaniques.

Le problème général des vibrations propres de notre système est un problème susceptible d'une formule mathématiquement exacte, mais dont les difficultés formelles s'accroissent dans une mesure notable lorsqu'on vient à étudier les harmoniques. En exécutant cette recherche pour la première harmonique et en calculant les effets à distance apparents que produisent deux particules ou plutôt deux systèmes de particules matérielles en raison de cette première harmonique, l'on obtient une répulsion qui varie en raison indirecte de la cinquième puissance de la distance. On pourra attribuer à ce résultat une signification physique importante; tant que la distance de deux particules reste en dessus d'une cer-

[illegible] de gravita- [illegible] plus grand, la [illegible] harmo- [illegible] comme elles [illegible] c'est ainsi [illegible] mécanique de [illegible] mutuelle les par- [illegible] entre une action [illegible] suffisamment. [illegible] fondements [illegible] cette manière une [illegible]

[illegible] en examinant [illegible] raison de [illegible] entre les [illegible] proportionnelles à [illegible] grande [illegible] conse- [illegible] encore [illegible] une grande [illegible] particules [illegible] li- [illegible] D'après ces [illegible] élastiques [illegible] expliquer [illegible] raison des [illegible] les forces [illegible] égale- [illegible]

[illegible]

[illegible] — Dans le premier *Bul-* [illegible] à Flagstaff (Ari- [illegible] sur le terminateur [illegible] temps moyen de Greenwich) [illegible]

[illegible] observée alternativement [illegible] Son angle de posi- [illegible] et 199°,8; elle semblait [illegible] distance de 0,067 à 0,075 [illegible] 58 et sa dispari- [illegible]

[illegible] 27 mai à 15h 58m; si [illegible] même objet, son mouvement [illegible] en longitude pendant un [illegible]

[illegible] à penser que cette tache [illegible] produite par un nuage [illegible] de vapeur, ayant à peu près [illegible] à la vitesse de 25 kilo- [illegible] seconde dans la direction [illegible] comme elle s'était produite.

[illegible] La question des tempé- [illegible] différents types d'étoiles est une des [illegible] physique : elle a été [illegible] approfondies à la suite [illegible] quelques lignes courbes par le spec- [illegible] dans certaines conditions [illegible] publiée dans [illegible] rap- [illegible] travaux antérieurs, puis suggère une [illegible] températures stellaires basée [illegible] par Stokes [illegible]

Comme la proportion des radiations les pl[illegible] gibles d'un corps solide incandescent augmen[illegible] température, Stokes a pensé qu'une ligne spec[illegible] affecter un caractère marqué à une certaine [illegible] ture. Kayser croit que si ce phénomène ne peu[illegible] rifié pour le spectre entier, il peut être consta[illegible] lignes d'une série définie, comme celles de l'[illegible] et de l'hélium.

Partant de cette supposition, il a entrepris t[illegible] ment des recherches préliminaires pour dé[illegible] semblables modifications dans les spectres f[illegible] l'hydrogène, l'hélium et le lithium : il a vu q[illegible] sité des bandes des ondes les plus courtes aug[illegible] lativement avec la température en supposant q[illegible] pérature s'élève dans les tubes de Geissler avec [illegible] tation du potentiel et de l'intensité du courant[illegible]

Il est probable que les dernières expériences [illegible] ratoire, combinées avec l'estimation photomé[illegible] photographique de l'intensité des différentes [illegible] spectres stellaires, nous conduiront à la con[illegible] approchée de la température de quelques étoile[illegible] tiendrait un grand progrès si l'on pouvait con[illegible] températures à moins de 1 000° ou 2 000°.

Le satellite de Neptune. — *M. Perrine*, ast[illegible] l'Observatoire Lick, a obtenu au moyen du [illegible] Crossley, une série de photographies du satelli[illegible] tune embrassant une révolution complète de [illegible] du 4 au 16 janvier 1902.

Les mesures de 45 clichés montrent que l'o[illegible] porter aux valeurs des éléments publiés par H[illegible] n° 441 d'*Astronomical Journal*, de très faibles c[illegible] en ce qui concerne l'angle de position et la dis[illegible] planète.

Ces observations sont publiées dans le trente[illegible] *Bulletin* de l'Observatoire Lick qui contient [illegible] série de coordonnées de Neptune obtenues au [illegible] photographies simultanées de cet astre et de l[illegible]

BIOLOGIE

La chaux, la magnésie et le métabolisme. — [illegible] *May* communique à *Science* du 31 juillet, le r[illegible] ses expériences et observations sur le rôle que [illegible] sels de chaux et de magnésie dans la nutrition [illegible] la composition chimique des tissus d'une mê[illegible] soit considérée comme étant la même chez [illegible] pieds végétant sur des sols de composition [illegible] l'analyse montre que la plante n'est pas à tel [illegible] pendante du milieu. On sait par les recherche[illegible] par exemple, que chez le maïs la proportion de c[illegible] de 0,6 à 3,8 p. 100, selon le sol; chez le foin, [illegible] tion varie de 6,0 à 40,1 p. 100, dans les cendres [illegible] chimiste, Wunder, a constaté que des navets, e[illegible] leux riche en chaux, contiennent 9,28 p. 100 [illegible] dans les cendres, alors que des navets d'un so[illegible] pauvre en chaux, n'en contiennent que 5,47 [illegible] leur côté Emmerling et Wagner trouvent 6,50 [illegible] chaux dans les cendres d'un foin provenant d'u[illegible] beux, et 9,83 dans celles d'un foin qui a pous[illegible] sol marécageux de bonne qualité.

D'autres faits connexes peuvent être rapp[illegible] précédents. C'est que dans les régions calcaire[illegible] prend le plus grand développement. On a disc[illegible] raisons de cette particularité : mais il est asse[illegible] que la composition chimique du sol agit sur le[illegible]

en agissant sur les plantes dont se nourrissent ceux-ci. On sait, du reste, qu'on peut modifier la force et la composition du squelette des animaux domestiques par le mode d'alimentation. Un chimiste américain, Henry, a observé que les os des porcs nourris de maïs avec de la poussière d'os. ou des cendres de bois durs ont une résistance qui est le double de celle des os des animaux nourris de maïs seulement; et les os des premiers fournissent 50 p. 100 de plus en cendres. Aussi donne-t-on des éléments minéraux aux animaux à développement rapide comme le porc; et on ferait sagement d'agir de même pour les animaux domestiques vivant sur un sol pauvre en chaux, et nourris avec les produits de ce sol.

D'autre part un sol ne convient réellement à la nutrition des plantes que s'il renferme des proportions de chaux et de magnésie ayant entre elles un certain rapport. La chaux, comme l'a fait voir Loeuw, est nécessaire à la formation de certains composés calcaires des matières nucléo-protéiques nécessaires au noyau et aux corps chlorophylliens. La magnésie, elle, sert à l'assimilation de l'acide phosphorique, le phosphate de magnésie abandonnant son acide phosphorique plus facilement que ne font d'autres phosphates des végétaux. Un excès de chaux retardera donc l'assimilation de l'acide phosphorique, car celui-ci se combinera avec la chaux, d'où diminution dans la formation du phosphate de manganèse. Et un excès de magnésie soluble aura pour conséquence la transformation des nucléo-protéides calcaires en composés magnésiques, d'où des troubles très sérieux.

La chaux est très nécessaire à l'animal pour le sang, les tissus, et le squelette. La chaux forme la paroi des cellules; elle joue un rôle dans la physiologie du cœur, dans la division des cellules. Sans phosphate de chaux, l'œuf de l'oursin ne se développe pas, et n'achève même pas sa segmentation. On ne peut donc être surpris si, d'une région à l'autre, on constate des différences notables dans les qualités des animaux domestiques. Ils sont, évidemment, nourris d'aliments d'inégale valeur alimentaire, d'aliments qui ont été eux-mêmes, les uns bien nourris, les autres, pauvrement pourvus,

Dans ces conditions il est permis de se demander si l'on ne pourrait pas, en tirant parti des notions qui précèdent, fournir à ces animaux une alimentation qui permettrait d'en obtenir un rendement plus élevé. Il y a toute une région du Kentucky, la région dite « blue grass », ou région des herbes bleues, qui est principalement formée, au point de vue géologique, d'un calcaire très riche en phosphates. Cette région est depuis longtemps réputée pour ses animaux domestiques, pour son bétail, pour ses chevaux, dont la beauté et la qualité sont exceptionnelles, dont le fond vaut largement la forme. Elle est donc favorisée entre toutes, semble-t-il. Pourtant on a voulu voir s'il n'était pas possible d'obtenir des résultats encore plus satisfaisants, en ajoutant certains éléments minéraux à l'alimentation des animaux: et des expériences dans ce sens ont été faites sur le porc, en ajoutant à la ration des proportions diverses de chaux et de magnésie. Les résultats jusqu'ici obtenus sur 35 animaux ont montré qu'entre les quantités de chaux et de magnésie qui entrent dans l'organisme, il y a une proportion définie. En ajoutant la chaux — le phosphate de chaux surtout — il y a réduction dans l'accroissement, avec réduction de la quantité d'aliments requise par unité d'accroissement. Il semble être avantageux d'ajouter un peu de magnésie, mais il en faut peu. Et si l'on dépasse la dose, l'accroissement en poids tombe au minimum. L'animal se porte bien, son poil est en très bon état: pourtant il gagne peu de poids.

La bête qu'on prépare pour la boucherie reçoit souvent un tel excès de grain qu'elle refuse de manger pendant plusieurs jours. Si on lui donne un peu de sulfate de magnésie, l'ordre est vite rétabli. Et on sait qu'en médecine humaine la magnésie est utile à l'organisme surchargé de nourriture. Il est probable que la magnésie favorise l'assimilation quand elle est administrée dans la proportion voulue.

La chaux, de façon générale, serait constructrice et fixative; la magnésie, elle, est plus mobile, servant à véhiculer de l'acide phosphorique assimilable qu'elle cède facilement. Aussi un déficit de magnésie est-il moins nuisible qu'un déficit de chaux. Avec un excès de magnésie, il y a tendance à l'union de la chaux avec l'acide du sel de magnésie, tandis que la magnésie va former les protéides, d'où élimination plutôt qu'accroissement.

La conclusion générale de M. D. W. May est un peu nébuleuse: mais les idées qu'il remue sont intéressantes, et sans doute il se fera sur la question des études précises, susceptibles d'applications pratiques.

Études sur la phagocytose. — *M. Michel Siedlecki* publie, dans les *Annales de l'Institut Pasteur* (juillet), une étude intéressante sur les amibocytes qui se trouvent dans la cavité générale d'un ver, la *Polymnia nebulosa*. Ces amibocytes ont la forme de cellules fusiformes un peu aplaties à l'état de repos ; avec l'activité, elles se présentent sous les aspects les plus variés, se raccourcissant, s'allongeant, s'aplatissant, émettant des pseudopodes qui se courbent et s'infléchissent de manières diverses. Ils s'agglutinent parfois à d'autres amibocytes, formant des amas comparables aux réunions plastogamiques des rhizopodes: cette agglutination paraît être due à leur viscosité qui est très prononcée.

Ces amibocytes remplissent des fonctions variées dans l'organisme où ils se trouvent. Rencontrent-ils des corps étrangers dans le cœlome de la polymnie? Ils les entourent et les englobent, et s'adonnent à la phagocytose aux dépens de ces corpuscules. Comme les phagocytes des autres organismes, les amibocytes se jettent sur les poudres inertes, sur le carmin par exemple. Ils s'accolent aux granules colorés, les entourent de pseudopodes, enfin le granule est enfermé dans la matière de l'amibocyte qui l'enserre de toutes parts. Si le granule est trop volumineux, les amibocytes se mettent à plusieurs : ils s'accolent au granule, les uns après les autres, et en fin de compte, le granule se trouve entouré d'une couche continue de plasma granuleux de la surface duquel partent des pseudopodes, et où on a peine à retrouver les limites des différents individus qui se sont associés pour la besogne. Pourtant, ceux-ci semblent rester distincts: la fusion n'est qu'apparente.

Ils s'attaquent aussi, et avec plus de profit, naturellement, aux proies organisées : aux matières mortes, mais comestibles, comme un fragment de sang coagulé, et aussi aux matières vivantes, comme certains parasites du ver. Ce dernier en loge plusieurs : un infusoire, une coccidie, deux grégarines. L'amibocyte, toutefois, ne s'attaque qu'à un seul de ces quatre parasites ; à la coccidie. Il s'en prendrait volontiers aux autres : mais ils sont trop agiles ; la rapidité de leurs mouvements les met à l'abri de ses entreprises. La coccidie est donc sa seule victime. Cette coccidie se développe dans les spermatogonies, en provoquant pendant qu'elle s'accroît une hypertrophie considérable de la cellule qu'elle habite. Tant

qu'elle loge dans la cellule, elle est à l'abri. Les amibocytes la respectent. Mais quand les coccidies quittent leurs cellules pour l'acte de la copulation dans la cavité générale du ver, il en va autrement. N'étant plus protégées par les cellules, elles sont vigoureusement attaqués par les amibocytes. Ceux-ci se pressent de tous côtés, en nombre : à plusieurs ils englobent la coccidie dans une enveloppe vivante, continue, formée souvent de plusieurs couche d'amibocytes étalés les uns sur les autres. La coccidie a une membrane épaisse et résistante : mais elle ne peut résister à l'assaut, et elle succombe, dévorée par les amibocytes.

Ceci est fort avantageux au ver: les amibocytes, en définitive, le débarrassent d'un parasite. Ils le font si bien qu'on ne trouve jamais de coccidies libres dans la cavité générale. Dès qu'elles y arrivent, elles sont assaillies par les amibocytes.

Ceux-ci s'acquittent d'une troisième fonction qui n'est pas la moins curieuse. C'est chez les mâles qu'on l'observe, pendant le développement des spermatozoïdes. Celui-ci se fait de la manière que voici : les spermatides entourent un gros cytophore sphérique, formant comme une sorte de morula ; et les spermatozoïdes se développent autour du cytophore qu'ils abandonnent bientôt. S'ils l'abandonnent trop tôt, à l'état de cellules imparfaitement mûres, ils sont dévorés par les amibocytes qui rendent service à l'organisme en le débarrassant de cellules inutilisables. Mais ces voraces personnages ne s'attaquent pas seulement aux spermatozoïdes parfaits : et ceci leur réussit particulièrement bien ; ils deviennent, à ce régime, plus volumineux et plus vigoureux.

Ceci aussi, est avantageux à l'organisme. Car les spermatozoïdes sur lesquels les amibocytes peuvent mettre les pseudopodes, à défaut de mains, sont évidemment les moins agiles, les moins vigoureux, les moins aptes, par conséquent, à assurer la multiplication de l'espèce. Il se fait une sorte de sélection par les amibocytes, et les plus vigoureux seuls survivent. Ce n'est pas tout, d'ailleurs. Les amibocytes sont utiles à un autre point de vue. La production des éléments sexuels nécessite une sérieuse dépense organique. Or, si les éléments médiocres sont dévorés, l'organisme retrouve une partie de sa dépense : celle-ci n'a pas été faite en pure perte. D'un côté l'organisme n'émet que des produits parfaits ; de l'autre il récupère la matière des produits imparfaits. De la sorte les dépenses sont réduites au minimum. Comme le dit M. Siedlecki, « la phagocytose règle et modère ces dépenses ; les substances qui forment les cytophores ne sont pas perdues pour l'annélide alors qu'elles sont englobées : au contraire elles restent dans l'organisme en se transformant. Grâce aux réactions phagocytaires, les pertes matérielles de l'organisme, pendant la spermatogenèse, sont réduites au minimum. La phagocytose est, en ce cas, une fonction régulatrice d'une très haute importance ».

SCIENCES MÉDICALES

L'étiologie et la prophylaxie de la fièvre typhoïde, d'après M. R. Koch. — Dans une conférence faite à l'École du Service de santé militaire de Berlin, *M. R. Koch* a exposé ses vues personnelles sur l'étiologie de la fièvre typhoïde, et sur les mesures à prendre pour lutter contre cette maladie. Les idées de M. R. Koch diffèrent assez profondément de celles qui ont cours chez nous, et aussi de celles qui sont généralement adoptées en Allemagne.

Chez nous, on admet que la fièvre typhoïde se transmet généralement par l'intermédiaire d'une eau de boisson contaminée par des selles de typhoïsants, et plus rarement par des poussières provenant des sécrétions de ces malades. En Allemagne règne la doctrine de l'école localiste, celle de Pettenkofer, d'après laquelle le germe de la fièvre typhoïde doit subir dans le sol certaines transformations et atteindre un certain degré de maturité, avant de devenir virulent pour l'homme et d'engendrer la maladie spécifique. Mais pour M. Koch, qui fait école à Berlin, la contagion se ferait toujours directement de l'homme à l'homme par le bacille, sans que celui-ci soit véhiculé par les eaux, et sans avoir à traverser une étape transitoire en dehors de l'organisme humain.

On comprend dès lors que l'hygiéniste de Berlin n'ait qu'un souci relatif des mesures de propreté et de la pureté des eaux potables. Pour lui, on doit venir à bout de toute épidémie, simplement en empêchant les malades de devenir des agents de propagation. Cette conviction repose sur l'idée que le bacille typhoïdique, comme celui du choléra et de la malaria, est un parasite dont l'homme est l'habitat obligé et nécessaire. M. Koch avait d'abord cru qu'il n'en était pas ainsi et que ce bacille pouvait mener une vie saprophytique soit dans l'eau, soit dans le sol. Depuis, il est revenu de son opinion première, et il admet aujourd'hui que la vie du bacille en dehors de l'homme est une condition secondaire. Sans doute, le bacille peut vivre dans l'eau et dans le sol, mais il ne s'y conserve pas longtemps; son milieu biologique est l'homme, c'est lui qui est la raison persistante des épidémies, le sol et l'eau n'en sont que les raisons passagères.

Partant de cet ordre d'idées, M. Koch a entrepris la lutte contre la fièvre typhoïde comme pour le choléra et la malaria, soutenu dans sa tâche par le Ministre des cultes et par le Médecin général qui ont mis à sa disposition plusieurs médecins et un laboratoire. Les recherches ont commencé dans le district de Trèves, district très important si l'on considère que de tout temps il a eu beaucoup à souffrir de la fièvre typhoïde et qu'il se trouvera sur les pas des armées le jour d'une mobilisation. Un des foyers était cantonné dans un groupe de villages du Hochwald, hauteur située entre la Moselle et la Nahe. L'action a porté sur quatre villages où l'on n'avait déclaré officiellement que 8 cas de fièvre typhoïde, alors qu'une enquête bien conduite en fit découvrir 72, dont 53 chez des enfants. Tous ces cas relevaient de la contagion directe. Les eaux n'étaient nullement infectées. La maladie se transmettait d'enfant à enfant à l'école, ou au cours de visites pendant la maladie. Des cabinets existaient bien, mais les enfants ne s'y rendaient pas. Les matières fécales déposées devant les portes des maisons et le long des murs, étaient transportées par les souliers dans les habitations où elles propageaient la maladie.

Dans cette épidémie, la méthode diagnostique de *Drigalski-Conradi* par ensemencement des selles douteuses, a fait ses preuves. Une fois le diagnostic établi, les malades ont été isolés dans une baraque Dœcker et soignés par des gardes-malades auxquelles on avait adjoint un désinfecteur. Tous ceux qui n'avaient pas pu être admis dans la baraque étaient surveillés par les gardes-malades et le désinfecteur. Le traitement étant absolument gratuit, les campagnards, méfiants au début, s'y sont prêtés volontiers. Aucun malade ne sortait au dehors avant la guérison absolue confirmée par deux ou trois examens bactériologiques. C'est ainsi que la fièvre typhoïde a disparu au bout de trois mois et que, six mois après, elle

n'avait pas fait d'incursion nouvelle, bien qu'elle continuât à sévir dans les communes voisines. Pendant les mois d'août et septembre, à l'époque de son retour habituel, elle a laissé l'année dernière la population indemne. Et il est bien certain que si le bacille avait gardé dans le sol ses propriétés d'agent infectieux, il aurait produit de nouveaux cas.

M. Koch, après ce premier essai, va ouvrir une campagne plus importante. Il veut diriger ses efforts vers les districts de la Sarre, de Thionville et de Metz, où la fièvre typhoïde est particulièrement fréquente, et assainir la région industrielle de Sarrebrück, comme on l'a déjà fait pour le bassin de la Rühr. Un premier établissement sanitaire à destination spéciale sera créé à Sarrebrück. Les autorités de la Lorraine ont décidé d'en créer un deuxième à Metz pour le cercle de Thionville. Un troisième établissement, œuvre de fonds privés, fonctionne depuis six mois d'une manière satisfaisante dans le bassin de la Rühr.

Les sensations d'un noyé. — On a souvent noté que les noyés, quelques instants avant de perdre connaissance, présentaient une activité psychique extraordinaire, qui retraçait en quelques secondes, en un vif relief, les principales étapes de leur existence, et on s'accorde en général à considérer la mort par submersion comme peu pénible, à l'exception des quelques instants pendant lesquels se manifeste le besoin impérieux de respirer.

Or la *Semaine Médicale* vient de publier, d'après *Edinburgh Medical Journal*, une auto-observation qui ne confirme pas précisément ces assertions, observation qui tire son principal intérêt de ce fait que son auteur, *M. J. A. Lowson*, est un médecin.

Celui-ci se trouvait sur un vaisseau qui faisait voiles pour la Colombie, lorsqu'un ouragan le lança contre un récif où il sombra. L'auteur était sur le pont du navire quand une vague énorme l'emporta et le jeta à la mer; il fut entraîné sous l'eau par le vaisseau qui coulait rapidement. Il s'efforça alors de regagner la surface, mais il ne fit qu'enfoncer davantage. Ces efforts diminuèrent considérablement la provision d'air encore contenue dans les poumons et, après un laps de temps d'à peu près dix ou quinze secondes, M. Lowson ne put s'empêchèr plus longtemps de faire un mouvement d'inspiration; aussitôt il ressentit une violente oppression. La douleur aiguë qui se produisit à ce moment et qui augmentait à chaque effort d'expiration et d'inspiration, fut ce qui se grava le mieux dans sa mémoire. Il lui semblait être dans un étau serré graduellement jusqu'à un tel point qu'il crut que son sternum et sa colonne vertébrale allaient être rompus. Après environ dix efforts, les déglutitions devinrent plus fréquentes et tout espoir s'évanouit. Puis le noyé eut la sensation que l'oppression était intolérable, mais la douleur diminua à mesure que l'acide carbonique s'accumulait dans le sang. En même temps les efforts d'inspiration, ainsi que les mouvements de déglutition qui accompagnaient chacun de ces efforts, s'espacèrent de plus en plus. Chaque fois qu'il essayait d'inspirer, sa bouche s'emplissait aussitôt d'eau et, dès que l'épiglotte s'était abaissée sur le larynx, la déglutition se produisait. Il semblait que l'épiglotte n'était relevée que pendant les courtes expirations qui succédaient à chaque effort d'inspiration. L'état mental de M. Lowson était alors tel, qu'il lui parut avoir un rêve agréable; enfin il perdit connaissance. Il ne peut pas dire au juste combien de temps il passa sous l'eau, mais il l'évalue à peu près à deux minutes.

Quand l'auteur reprit connaissance, il se trouva à la surface de l'eau et fit une douzaine de fortes inspirations. Il réussit à gagner la plage et aussitôt il eut des vomissements abondants. Il ne pense pas qu'il soit resté de l'eau dans la trachée, car, s'il y en avait à ce moment, elle dut être expulsée par les vomissements.

Telle est l'expérience personnelle faite par M. Lowson; comme on peut s'en convaincre, la mort par submersion n'est pas aussi « douce », du moins au début, que certains auteurs le laissent supposer.

Le traitement de la variole par la lumière rouge. — Le traitement de la variole par la lumière rouge a été préconisé depuis une dizaine d'années avec des résultats plus ou moins satisfaisants.

Cette influence du rouge sur l'éruption variolique est de notion fort ancienne. On la trouve signalée dans les vieilles chroniques anglaises du moyen âge. Quand le fils du roi Édouard II tomba malade de la petite vérole, son médecin prit soin que toute chose autour de son lit fût de couleur rouge, ce qui réussit si bien que le jeune prince ne garda la marque d'aucune pustule.

M. Jules Regnault nous apprend que la médecine chinoise, elle aussi, apprécie depuis longtemps le traitement de la variole par le rouge.

Dès que l'éruption commence à apparaître, les Chinois recommandent de colorer les pustules en rouge au moyen d'un produit vendu par les pharmaciens sous le nom de *yen-tchi*.

Ce produit est préparé de la manière suivante, d'après M. Regnault : On met dans de l'eau bouillante 40 grammes environ de pigamon rouge ou *thalictrum rubellum*, qu'on retire au bout de quelques instants, et dans cette eau ainsi préparée, on plonge un gros tampon de ouate imprégnée de carthamine (extrait de *carthamus tinctorius*). Ce tampon exprimé légèrement sert à colorer en rouge les points où apparaissent les pustules.

Cette pratique est conseillée jusque dans les petits manuels de médecine populaire, qui contiennent diverses prescriptions médicales résumées sous forme de vers.

BOTANIQUE

Les plantes qu'on peut brouter. — En lisant dans le numéro du 20 juin dernier de la *Revue Scientifique* l'intéressant article de *M. Coupin* sur « les Insectes comestibles », je pensais aux nombreuses espèces indigènes que le botaniste peut agréablement grignoter le long du chemin, sans se croire pour cela ravalé au triste sort du roi Nabuchodonosor, lequel vécut je ne sais combien d'années de l'herbe des champs.

Et je me rappelais la division du règne végétal, d'après Alphonse Karr : deux catégories seulement, les plantes qu'on mange et celles qu'on ne mange pas.

Bien entendu, je veux rester dans les limites des espèces sauvages, qui appartiennent à tout le monde, et ne pas entraîner mes disciples sur la pente du crime : tel qui arrache une tige de blé pour sucer le sucre de la jeune tige, plus tard pour manger le grain des épis mûrs, n'hésitera pas à franchir une haie et à cueillir les pommes vertes.

Mais en respectant la légalité, que de ressources! Je vais en énumérer quelques-unes.

Les apéritifs seront fournis par les cônes de Houblon; par la racine de Rumex crépu. Dans les Alpes, la racine de *Gentiana lutea* est exquise et fort salutaire.

Ensuite on peut attaquer les pétales des *Rosa* de saveurs si différentes d'après les espèces; les pétales des Mauves et des Pavots, les fleurs entières des *Viola*.

Les jeunes feuilles vertes d'*Apium graveolens*, d'*Atriplex hortensis*, de Fenouil; la plante entière de *Valerianella olitoria*, de *Nasturtium officinale;* les feuilles charnues de *Cotyledon umbilicus*.

Les jeunes feuilles de Pissenlit.

Les jeunes pousses mucilagineuses de Tilleul, de Pensée sauvage, des Mauves, de l'Orme.

Les jeunes tiges de *Tragopogon;* les racines charnues de *Phyteuma*, de *Campanula Rapunculus*.

Ceux qui aiment les acides choisiront les jeunes feuilles des Oxalides et des *Rumex scutatus*, *acetosa* et *acetosella*.

Les graines de Coquelicot, longtemps broyées sous la dent, développent une saveur bien plus fine que celle des noisettes.

Comme fruits sauvages: les faînes, les noisettes, les fraises, les myrtilles, les mûres du *Rubus fruticosus*, ou des différentes espèces en lesquelles on a démembré ce *Rubus*. Mais on évitera le *Rubus cæsius*, et l'airelle des fanges, dont le goût est plutôt désagréable. Au commencement de l'hiver, après la première gelée, on pourra essayer les fruits de Prunellier, d'Épine-vinette, et les calices charnus ou pseudo-fruits des *Rosa*.

En guise de digestif, les feuilles de *Mentha aquatica*. Il ne faut pas les mâcher, mais seulement les presser entre la langue et le palais, pour n'en attaquer que les glandes superficielles.

Un succédané du *Kirschwasser* sera fourni par l'extrémité des jeunes tiges de Prunellier.

Certes, il y a de la ressource, le long des chemins. Mais il faut se méfier: la saveur du *Polygonum hydropiper*, de l'*Eryngium maritimum*, de la racine de Bryone, de la tige de *Beta maritima*, entre beaucoup d'autres espèces, est tout simplement horrible. Le suc de la Belladone, introduit dans l'œil, causerait des désordres visuels plus ou moins graves. Et j'ai vu jadis mon nez enfler démesurément, et devenir le siège d'une vive cuisson, parce que j'avais touché cet appendice avec mes doigts contaminés par la sève de *Conium maculatum*.

J. Chalon.

ETHNOGRAPHIE

Études anthropologiques. — Le tome 32 du *Journal of the Anthropological Institute* de Londres renferme, comme toujours, un certain nombre de travaux de grand intérêt pour l'anthropologie et l'ethnographie. En ce qui concerne l'anthropologie proprement dite, signalons les études craniologiques sur les Tasmaniens, de *M. W. L. Duckworth*, et, du même auteur, un mémoire sur les résultats anthropologiques de l'expédition Skeat dans la péninsule malaise. Dans le domaine archéologique, il faut noter les notes sur les antiquités de Tonga, par *M. Basil Thomson*, et les études sur la poterie Kabyle de *MM. Randall-Macives*, et *J. H. Myres*. En ce qui concerne l'ethnographie et le folklore, enfin, signalons les études de *M. J. Roscoe* sur les coutumes des Bagandas, de *M. Hetherwick* sur les croyances animistiques des Yaos; de *M. Holland* sur les Kanets du Pendjab; de *M. Skeat* sur les tribus sauvages de la péninsule Malaise; de *M. Wray* sur le tissage et la teinture à Perak; de *M. H. Balfour*, sur la Goura — un instrument à vent et à corde des Bushmen et Hottentots; — de *M. Seligmann* sur la préparation du poison de flèches du Kenyahs; de *M. Johnstone* sur les coutumes des tribus du district de Moumbasa.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Les constructions navales dans les divers pays en 1901 et 1902. — Nous reproduisons, d'après la *Weser-Zeitung*, un état que ce journal a dressé des constructions navales pendant l'année 1902.

Voici quel a été, dans le Royaume-Uni, le nombre des navires de commerce dont le lancement a été opéré et le tonnage que ces constructions représentent:

	1901.		1902.	
	Nombre.	Tonnes.	Nombre.	Tonnes.
Vapeurs.	591	1 501 000	622	1 378 000
Voiliers	48	23 600	72	49 600
Totaux.	639	1 524 600	694	1 427 600

Il résulte de ces chiffres que les lancements ont été moindres en 1902 qu'en 1901, présentant une diminution de 97 000 tonnes, soit environ 7 p. 100 par rapport à l'année précédente.

D'autre part, en 1902, les navires sur chantier ne représentent qu'une diminution de 18 000 tonnes par rapport à l'année 1901.

Le tableau suivant montre quelle a été l'importance du tonnage des navires de commerce lancés dans les autres principaux pays.

Pays.	Années.	Vapeurs.	Voiliers.	Total.
		Tonnes de registre.		
Total des principaux pays sauf l'Angleterre	1901	801 000	292 000	1 093 000
Id.	1902	748 000	327 000	1 075 000

Ces mises à l'eau se répartissent ainsi:

France.	1901	209 500	8 000	217 500
—	1902	198 400	15 500	213 900
Hollande.	1901	53 000	124 500	177 500
—	1902	45 600	146 500	192 100
Italie.	1901	27 000	2 600	29 600
—	1902	55 500	13 500	69 000
Japon.	1901	56 700	3 800	60 500
—	1902	25 500	20 800	46 300
Danemark	1901	28 200	9 000	37 200
—	1902	24 600	3 600	28 200
Norvège	1901	17 500	5 300	22 800
—	1902	21 500	5 600	27 000
Russie.	1901	36 300	700	37 000
—	1902	36 300	1 600	37 900
Suède.	1901	500	8 800	9 300
—	1902	2 000	6 700	8 700
Etats-Unis	1901	5 400	2 800	8 220
—	1902	5 200	4 100	9 300
Etats-Unis (Côtes). .	1901	162 400	105 700	267 100
—	1902	133 400	90 000	223 000
États-Unis (Gr. lacs).	1901	159 600	5 300	164 900
—	1902	152 000	3 800	155 000

Quant aux navires de guerre dont le tonnage est donné en tonnes de déplacement au lieu d'être donné comme pour les navires de commerce en tonnes de registre, voici quelle a été l'importance de ces constructions dans les principaux pays:

	1901.	1902.
	Tonnes de déplacement.	
Angleterre	211 000	94 000
France.	54 800	44 400
Allemagne.	68 500	43 900
Italie	27 800	16 000
Russie.	30 500	43 800
États-Unis.	47 900	17 200

INDUSTRIE ET COMMERCE

La terre comme conducteur de retour. — Il y a quelques semaines, la Société Internationale des Électriciens de Paris invitait les électriciens de tous les pays, y compris les membres de la Société Belge d'Électriciens, à faire connaître leurs idées et expériences concernant une question dont la solution apporterait des modifications profondes dans l'industrie électrique et, par contre-coup, dans beaucoup d'autres branches de l'activité humaine.

Voici quel était le problème à résoudre : employer la terre comme conducteur de retour dans les transmissions d'énergie électrique pour l'éclairage, la force motrice, les usages industriels, etc.

Rien de difficile à première vue, puisque c'est ce qu'on fait pour le télégraphe et, dans une certaine mesure, pour les tramways qui utilisent pour le retour du courant soit la terre, soit les rails, soit les conduites du gaz ou de l'eau.

Une expérience qui a fait sensation dans le monde des électriciens, permet de se rendre compte de l'importance du problème. Elle a été faite par la Compagnie de l'Industrie Électrique de Genève. Dans le transport d'énergie électrique de Saint-Maurice à Lausanne (56 kilomètres), transport qui comporte une énergie de 5000 chevaux sous 23000 volts, le remplacement d'un fil par la terre a été l'occasion d'une économie de 76 tonnes de fil de bronze et a réduit de moitié la perte du courant, soit de 150 chevaux.

Mais puisque cela est fait, nous dira-t-on, le problème n'est plus à résoudre. Oui, mais... il y en a toujours des mais... la Société Internationale des Électriciens posait une condition supplémentaire : il ne suffit pas d'employer la terre comme conducteur de retour, il faut aussi éviter d'occasionner dans les lignes télégraphiques et téléphoniques des perturbations de nature à entraver les communications. Ces perturbations sont telles qu'au chemin de fer électrique de la Valteline, il a fallu, pour le circuit télégraphique, effectuer le retour du courant par un second fil.

On en était donc réduit à cette extrémité, quand *M. Guarini* entreprit, il y a quelques jours seulement, des essais intéressants sur le problème qui nous occupe aujourd'hui.

Ces expériences sont basées sur un principe élémentaire : si l'on fait agir en un même point deux forces égales et de sens contraire, la résultante est nulle. Or les perturbations constatées dans les circuits télégraphiques ou téléphoniques sont causées par l'électrisation du sol occasionnée par les prises de terre. Une prise de terre reliée au pôle positif d'une dynamo, électrise le sol positivement, tandis qu'un pôle négatif l'électrise négativement. Dans ces conditions, il était évident que si, à la centrale, se trouvaient deux dynamos de puissances égales ou presque égales, mais ayant l'une son pôle positif, l'autre son pôle négatif mis à la terre, l'électrisation qui en résulterait pour le sol serait nulle et les perturbations dans les circuits télégraphiques seraient nulles aussi. C'est ce que M. Guarini a effectué et voici comment.

Supposons qu'il faille transmettre de la centrale à un endroit déterminé une énergie de 1000 ampères d'intensité au moyen d'un conducteur d'une section déterminée. Au lieu d'utiliser une dynamo de la puissance voulue, M. Guarini en emploie deux de demi-puissance et relie à la terre le pôle positif de l'une et le pôle négatif de l'autre. L'un produit une électrisation positive, l'autre une électrisation négative : la résultante est nulle. Il y a bien entendu aussi deux fils, mais de demi-section.

Dans ses essais, M. Guarini a remplacé les dynamos par des accumulateurs et la ligne télégraphique par un galvanomètre, appareil mille fois plus sensible que les appareils télégraphiques.

A 50 centimètres de distance, les perturbations étaient nulles. Ce qui prouve que l'équilibre ne doit qu'être approximatif pour que les perturbations soient nulles dans des appareils télégraphiques distants de plusieurs milles.

Le système de M. Guarini est, en somme, identique au système de distribution à trois conducteurs. Il en diffère en ce que le troisième conducteur peut être supprimé et remplacé par deux prises de terre distinctes. Son emploi réduirait de un tiers les frais d'installation et rendrait possible la diminution du prix de vente du kilowatt.

Boisson hygiénique mousseuse. — *M. Labesse* indique dans le *Bulletin thérapeutique* la formule d'une boisson fermentée, qui est facile à exécuter et qui donne un petit champagne ne titrant pas plus de 1 p. 100, très agréable au palais et en même temps douée des propriétés rafraîchissantes et stimulantes de l'acide carbonique.

Prenez un petit fût de 60 litres environ, élargissez-en l'ouverture de la bonde de façon à en faire un orifice ayant environ 10 centimètres de diamètre ; vous remplissez d'eau en laissant cependant place à environ deux litres de liquide. Ajouter un demi-litre à peine de bon vinaigre. D'autre part, vous placez dans un carré de mousseline ou de gaze, en les mélangeant, 1^{kg},750 de sucre cristallisé et 40 grammes de fleurs sèches de sureau. Faites-en un nouet que vous introduisez dans le fût et que vous suspendez de façon à le maintenir totalement baigné, mais seulement dans la partie supérieure du liquide.

Au bout de cinq à six jours, retirez le nouet, agitez le liquide avec un bâton ; laissez reposer un jour et mettez en bouteilles. Il faut avoir soin de laisser les bouteilles debout.

Suivant la température, la fermentation s'établit assez vite et ferait casser les bouteilles si elles étaient couchées.

Il faut en moyenne attendre huit jours, après sa mise en bouteille, pour que la fermentation soit complète, et que la boisson soit par comséquent bonne à consommer.

Ainsi donc, en résumé, il faut par 10 litres en chiffres ronds :

	grammes.
Vinaigre de vin	75
Fleurs sèches de sureau	7
Sucre cristallisé	300

Cette boisson, en outre, a l'avantage de revenir à moins de 4 centimes le litre.

Fermeture électrique des portières de wagons. — *M. Gincé* préconise un système de fermeture électrique des portières par une combinaison de gâches électriques placées dans lesdites portières.

Ce système permettrait de bloquer simultanément et automatiquement toutes les portières de wagons de voyageurs composant un train au premier tour de roue de la locomotive et de ne les libérer qu'à l'arrêt complet.

Il aurait l'avantage, tout en supprimant les efforts des retardataires pour monter dans un train en marche ou

la précipitation des gens pressés descendant avant l'arrêt des trains, de conserver bloquées toutes les portières donnant sur la contre-voie pendant l'arrêt en gare ou un long arrêt en cours de route.

En cas d'alarme par le signal, les portières restant bloquées, un criminel ne pourrait s'enfuir.

Dans le cas d'accident survenant au système, le pire qu'il puisse arriver serait en somme, de laisser, les portières débloquées, c'est-à-dire, en fin de compte, de remettre momentanément les choses en l'état précis où elles sont aujourd'hui, les procédés de fermeture actuellement en usage subsistant sans modifications.

Les tramways et le transport des marchandises. — Nous possédons en France un énorme réseau de tramways urbains ou interurbains : un certain nombre sont prévus pour transporter des marchandises, mais ce trafic y est assez peu développé. Et pourtant ces voies ferrées, qui pénètrent au cœur des agglomérations, qui passent pour ainsi dire devant la porte de chacun, pourraient à ce point de vue rendre de réels services, si l'on savait s'en servir. Et en voici un exemple intéressant qui nous est donné dans la région de Liverpool et de Manchester.

Il est vrai que nous sommes en pays anglais, où la réglementation administrative et législative n'est pas mesquine et gênante comme chez nous ; de plus, les lignes de tramways qui sillonnent ces vastes agglomérations et leur banlieue plus ou moins éloignée, sont toutes réunies entre elles, et rien n'est plus facile que de faire passer un véhicule d'un bout à l'autre de l'immense réseau de ces voies ferrées sur routes. (Ce réseau représente bien près de 600 kilomètres.) On s'apprête à y organiser un service de trains de marchandises qui ne circuleront que la nuit, car autrement le service si dense des voyageurs serait complètement désorganisé. Le réseau de Liverpool a été relié avec les voies ferrées des docks et bassins ; et, dès maintenant, un véhicule d'une compagnie de tramway peut être amené bord à bord avec un navire amarré dans le port. Il reçoit son chargement et peut, sans transbordement l'apporter par les rues devant l'usine à laquelle il est destiné, dans la cour même de cette usine, si une voie de raccordement a été prévue avec les voies de tramways. On comprend l'économie de temps et d'argent que permet cette méthode.

VARIÉTÉS

Nécrologie. — L'astronomie vient d'être très cruellement éprouvée : *Prosper Henry*, né à Nancy, le 10 décembre 1849, astronome titulaire à l'Observatoire de Paris, a été brutalement enlevé à la science, à sa famille et à ses amis le 25 juillet 1903, dans sa cinquante-quatrième année, lorsqu'il était à l'apogée de sa carrière et faisait encore espérer beaucoup.

Son nom et ses travaux sont indissolublement liés à ceux de son frère *Paul Henry*, dont nous ne voulons pas offenser la modestie ; mais leur piété fraternelle enveloppait leurs travaux d'un réseau tellement inextricable que l'on ne peut discerner ce qui appartient à chacun d'eux.

Voici un résumé très imparfait de leur œuvre commune : découverte de quatorze petites planètes (1872-1882 : les numéros [illegible], par Prosper Henry ; les numéros [illegible] par Paul Henry, qui a aussi découvert une comète en 18[illegible]), découverte et mise en pratique de la photographie des étoiles, qui a conduit à la construction de la carte du ciel ; photographie des p
de la Lune, et d'un grand nombre d'amas d'étoil
tion de la majeure partie des plus grands et
puissants objectifs astronomiques et photograph
la France et même de l'étranger.

Prosper et Paul Henry ont réussi à créer d
pièces la photographie astronomique, là où *Bond*,
Warren de la Rue, *Rutherfurd*, *Gould*, *Draper*,
Gill, n'avaient obtenu que des résultats incomple
leur méthode, c'est leur instrument, qui ont été
pas la Conférence astronomique internationale
18 observatoires chargés de la carte du ciel.

Après avoir travaillé à la construction des cart
tiques de l'Observatoire de Paris, Paul et Prospe
reconnurent l'impossibilité de continuer ce trav
la Voie lactée, où la densité stellaire est consi
Aussi songèrent-ils à la photographie. En 1884
tinrent un cliché remarquable d'une région de
lactée. Frappé de la beauté exceptionnelle de ce
M. Mouchez leur demanda de construire l'appareil
rial photographique qu'ils avaient imaginé. Cet
ment n'avait pas en vue l'achromatisme optique ;
revanche il donnait l'achromatisme chimique,
mois de mai 1885, il leur fournissait en une h
pose des clichés donnant les images des étoiles ju
seizième grandeur, sans aucune déformation
toute la netteté désirable.

Ils obtenaient de bonnes images de la Lune,
nètes, des amas d'étoiles. Ils découvraient dans l
graphie des Pléiades une nébuleuse nouvelle,
tense, affectant la forme spirale bien caracté
semblant s'échapper de l'étoile Maïa.

Le 18 janvier 1886, M. Mouchez exposait devant
mie des sciences les brillants résultats obtenus pa
vants dans la photographie céleste. Aussitôt l'A
invitait les astronomes et les savants étrangers à s
à nos compatriotes pour organiser une œuvre
tionale destinée à reproduire par la photographie
de toutes les régions du firmament, de dresser
mot, la carte du ciel actuel, document de la pl
importance pour les astronomes de l'avenir : une
épreuve leur permettrait, par comparaison av
cienne, de reconnaître les changements amené
temps, et d'obtenir des découvertes précieuses.

Du 16 au 27 avril 1887, un Congrès internation
posé de 56 membres, 20 Français et 36 étrangers,
nissait à l'Observatoire de Paris sous les aus
l'Académie des sciences, et décidait de dresser,
18 observatoires disséminés dans les différentes
du globe, une carte photographique générale
pour l'époque actuelle, ainsi qu'un catalogue de
reproduites (les frères Henry étaient chargés d
concerne l'Observatoire de Paris).

Le premier pas, le plus difficile, certes, était d
Toutefois, les excellents clichés obtenus devant
l'ascension droite, la déclinaison et la grandeur des
MM. Henry imaginèrent le *Macro-micromètre*, inst
construit par *M. Gautier*, qui fournit les coor
rectangulaires des étoiles d'un cliché par rapport
d'une ou de plusieurs *étoiles-guides*, repères in
sables dont les positions sont données par les o
tions méridiennes.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— NOUVELLE ICONOGRAPHIE DE LA SALPÊTRIÈRE (mai-juin 1903). — *Brissaud* et *Bruandet :* Un cas d'anencéphalie. — *Spillmann* et *Hoche :* Paraplégie cervicale, incomplète par tumeur gliomateuse de la moelle avec pachyméningite néoplasique. — *Launois* et *P. Roy :* Autopsie d'un géant acromégalique et diabétique. — *Hudovernig* et *Popovits :* Gigantisme précoce avec développement précoce des organes génitaux. — *Apert :* Hypertrophie congénitale d'une main. — *Ducrest de Villeneuve :* L'alcoolisme en Bretagne. — *Mariani :* L'Apothicaire, tableau de P. Longhi. — *Henry Meige :* Quelques accouchements bibliques en images.

— JOURNAL DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE (mai-juin 1903). — *Soulié :* Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. — *Féré :* Note sur un cas singulier dischiopagie croisée. — *Bardier* et *Bonne :* Sur les modifications produites dans la structure des surrénales par la tétanisation musculaire. — *Le Damony :* Les torsions osseuses; leur rôle dans la transformation des membres.

— BULLETIN ÉCONOMIQUE DE L'INDO-CHINE (mai 1903). — *Spire :* Note sur les guttas. — *Ch. Lemarié :* La fertilité des terres du Lang-Bian. — *C. Crevost :* Utilisation des fruits du cây-cây. — *Ch. Lemarié :* Les arbres à suif. — Analyse des graines d'arbres à suif de l'Indo-Chine. — *G.-H. Monod :* Note sur un gisement de charbon découvert au Muong-P'an (Laos). — *Paul Macey :* Un projet d'exploitation stannifère au Laos. — *G. Le Lay :* Climatologie de Hanoï. — *G. Le Lay :* Climatologie de Saïgon.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS (mai 1903). — *Lesourd :* Frein électro-magnétique Westinghouse. — *Marchena :* Application de l'électricité à la distribution de la force motrice dans les ateliers et les diverses exploitations industrielles.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE D'AQUICULTURE ET DE PÊCHE (mai 1903). — *Mocquard :* Sur un nouvel essai de pisciculture en eau douce. — *Pellegrin* et *Glaize :* Un cas d'intoxication par le barbeau au moment du frai. — *Lebon :* Notes sur un essai d'élevage d'écrevisses. — *Galbert :* Ombles-chevaliers et saumons de fontaine. — *Pellegrin :* Le canal de Suez et sa faune ichtyologique. — *Linossier :* Action des alcools de fermentation sur les poissons.

— JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS (juillet 1903). — *Colson :* Des doubles emplois dans l'évaluation des biens en France. — *P. des Essars :* Une visite au Service du recensement. — *Lowenthal :* A propos du recrutement de l'armée française.

— ARCHIVES DE MÉDECINE EXPÉRIMENTALE ET D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE (juillet 1903). — *Auclair :* Les modifications du bacille tuberculeux humain. Son aptitude à se transformer en saprophyte. — *Hoche* et *Briquel :* Les déciduomes vrais (hyperplasies déciduales d'aspect néoplasique). — *Lignères* et *Bidart :* Contribution à l'étude de la maladie connue en Argentine sous le nom de Mancha. — *Saltykow :* Recherches expérimentales sur le rôle de la laparotomie dans la péritonite tuberculeuse.

— REVUE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (juillet 1903). — *Croiset :* L'unité de principes dans l'enseignement public. — L'enseignement du grec dans les lycées et collèges. — Le 25ᵉ anniversaire de la Société d'enseignement supérieur. — *Delpon de Vissec :* Notes sur l'enseignement aux États-Unis et à Oxford.

— ARCHIVES DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE MILITAIRES (juillet 1903). — *Sudour :* La rougeole dans la garnison de Castres en 1902. — *Chaudote :* Le paludisme à Touggourt en 1902. — *Billet :* Description des moustiques de Touggourt. — *Berthier :* Imperméabilisation des planchers.

— ARCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (année 1903). — *Lasserre :* Le choléra à bord de la *Comète*. — *Thémoin :* Note complémentaire sur le développement des élèves de l'École navale. — *Titi :* Nos pêcheurs des bancs de Terre-Neuve et du French Shore.

— ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES (juillet 1903). — *Battelli* et *Magri :* Les décharges oscillatoires. — *Borel :* Sur la polarisation rotatoire magnétique du quartz. — *C. de Candolle :* Questions de morphologie et de biologie végétales. — *Aberhardt :* Notes sur le quaternaire du Leeland. — *Finsterwalder* et *Murch :* Les variations périodiques des glaciers, VIIIᵉ rapport, 1902, rédigé au nom de la Commission internationale des glaciers. — *Reverdin* et *Crépieux :* Sur la nitration de l'acétylgaïacol.

— BULLETIN ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (Vᵉ série, tome IV, fasc. 2). — *P. d'Enjoy :* Des signes extérieurs du deuil. — *R. Anthony :* Introduction à l'étude expérimentale de la morphogénie ; Modifications crâniennes. — *Baudouin* et *Lacouloumère :* L'époque du bronze dans la Vendée maritime. — *Vauvillé :* Découverte d'une allée couverte dans le canton d'Attichy (Oise). — *Variot :* Sépulture mégalithique dans l'ilot de Lauret, près Bréhal (Côtes-du-Nord). — *Doudon :* Nouvelles explorations dans les cavernes d'Engihoul; Sur l'homme quaternaire de Baoussé-Boussé. — *Rivière :* Les parois peintes de la grotte de la Mouthe (Dordogne). — *Bonnemère :* A propos des cœurs Vendéens. — *Rivière :* Les parures en coquillages. — *Myrial :* De l'entraînement physique dans les écoles. — *Huguet :* Les conditions générale de la vie au Mzab. — *Sakhokra :* Le culte de la petite vérole en Géorgie.

— REVUE DE PSYCHIATRIE ET DE PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE (juillet 1903). — *Piéron :* Les expériences sur l'association des idées. — *Vurpas :* Paralysie générale avec sclérose; Courbature accompagnée d'accidents syphilitiques; Examen du liquide céphalo-rachidien. — *Lérieux :* Les aliénés criminels en Norwège. — L'imitation et la suggestibilité d'après Kant.

— THE AERONAUTICAL JOURNAL (juillet 1903). — The Saint-Louis Airship Contests. — The international kite competition. — Aeronautical exhibition. — The wind forces overcome in the experiments of M. Santos-Dumont with his navigable balloons in Paris 1901. — *Blackden :* Experiments relative to equilibrum and angle of fall in gliding flight.

Publications nouvelles.

— LE GOUT, par *L. Marchand*. — 1 vol. in-18 de 360 pages, de la *Bibliothèque de psychologie expérimentale* avec 33 figures dans le texte; Paris, Doin, 1903. — Prix 4 francs.

L'auteur s'est efforcé de faire une mise au point de la question encore controversée de la psycho-physiologie des sensations gustatives. Aucun traité n'existait sur ce sujet.

Après avoir fait d'une façon très complète l'histologie de la muqueuse linguale, l'auteur en tire des considérations d'ordre anatomique sur le fonctionnement de l'appareil gustatif. Un chapitre est consacré à l'anatomie comparée; un autre au développement des papilles gustatives chez l'embryon. Les méthodes de mesures des sensations sont ensuite exposées avec précision. Après avoir décrit les voies centripètes gustatives, l'auteur montre combien est peu résolue la question de la localisation du centre cortical du goût. Un chapitre est réservé à la physiologie des nerfs du goût; malgré les divergences d'opinion, ce problème est plus avancé qu'on ne le croit ordinairement. Enfin, dans les deux derniers chapitres, l'auteur considère le sens du goût au point de vue psychologique et fait la séméiologie des troubles de la sensibilité gustative.

— ÉCONOMIE RURALE, par *Jouzier*. — Un vol. in-16 de 476 pages; J.-B. Baillère, 1903. — Prix 5 francs.

Dans ce nouveau volume de l'*Encyclopédie Agricole*, M. Jouzier étudie d'abord le *milieu social où doit vivre, fonctionner* l'organisme que constitue l'entreprise agricole: puis sous les noms de *capital, travail, terre*, il étudie les éléments d'organisation au point de vue de leurs caractères particuliers,

de la place qu'ils peuvent tenir dans l'ensemble, de l'action qui leur est propre, etc. Il aborde ensuite les *combinaisons élémentaires* dans lesquelles ils entrent en jeu pour aboutir à une augmentation de la puissance des moyens d'action *crédit* ou à des *productions élémentaires* diverses. Le lecteur est conduit, de la sorte, à un ensemble de connaissances suffisantes pour comprendre jusque dans ses détails l'organisation d'une entreprise agricole quelconque et, après une étude monographique de quelques exploitations types, pour *organiser, conduire, administrer* une entreprise analogue.

Voici d'ailleurs l'ensemble des questions examinées dans ce volume :

Milieu social ou *facteurs externes* : la population, l'État, l'association, les charges sociales impôt et assistance, le débouché.

Instruments de la production ou *facteurs internes* : le capital, le travail, la terre.

Combinaisons élémentaires : le crédit, les productions végétales, les productions animales, la combinaison culturale.

Économie comparée ou étude monographique d'entreprises types.

Organisation et *gestion* d'une entreprise.

— LA DIMINUTION DES FRAIS DE JUSTICE Réforme fiscale, Réforme de la procédure, Réforme des offices ministériels, par *M. Ch. Desreumeaux*. — Une broch. in-18 : Paris, Marchal et Billard, 1903. — Prix : 2 francs.

Cette brochure traite de l'importante question des frais de justice au moment même où le Parlement va être appelé à discuter la question des offices ministériels.

L'auteur commence par rappeler que la gratuité de tice est un principe que, depuis plus d'un siècle, nul n à contester: mais, en fait, si la justice est gratuite, les : d'arriver jusqu'à elle ne le sont pas.

M. Desreumeaux montre combien sont onéreuses les dures employées devant nos diverses juridictions. Il ensuite l'examen des moyens propres à remédier aux abus qu'il met en évidence: il prouve que, pour y arriv lieu d'apporter des réformes profondes et concomitant notre régime fiscal, ainsi que dans le Code de procéc enfin dans l'institution des offices ministériels.

L'ouvrage de M. Desreumeaux, bien documenté, se t par des conclusions indiquant les moyens à employer veut aboutir promptement.

— CAUSERIES SANITAIRES, par *A. Yvert*. Tome Ier : La des germes et ses applications à la médecine, à la chir à l'hygiène. — Un vol. in-8° ; Paris, Alcan, 1903. — 5 francs.

Ces causeries sont la reproduction de conférences fai l'auteur à Dijon aux membres du Comité département Société de secours aux blessés des armées de terre et d L'auteur s'est proposé, dans cette première série, de m la portée de tous les notions générales, les principes mentaux, les principales déductions pratiques ressorti la théorie des germes et aux découvertes de Pasteur.

— QUELS SONT, AU POINT DE VUE DE LA GÉNÉRALISATIO TUBERCULOSE, LES EFFETS DE LA CURE MARINE. Rapport au C de Thalassothérapie (Biarritz, 1903), par *F. Lalesque*, chon. — Une broch. de 30 pages ; Seitz, Bayonne, 1903

Bulletin météorologique du 22 au 28 août 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE MOYENNE.	TEMPÉRATURE MINIMUM.	TEMPÉRATURE MAXIMUM.	VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE (Millim.).	ÉTAT DU CIEL A MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 22 P. Q.	755mm,6	14°,6	13°,9	17°,6	E.-N.-E. 1	2,1	Pluvieux.	5° M. Mounier, Hermanst. ; 6° P. du Midi, Stornoway.	31° Perpignan ; 35° I 34° Tunis ; 33° Alger
☉ 23	753mm,7	14°,2	11°,9	17°,7	S.-E. 1	23,3	Nuageux.	4° P. du Midi : 6° Mt Moun. et Ventoux ; 7° Shields.	31° Perpig. ; 43° La Ca Tunis ; 36° Aumale, I
☾ 24	755mm,3	15°,8	9°,5	20°,6	S. 3	0,0	Assez beau.	2° P. d. Midi, Puy de Dôme ; 4° M. Aigoual ; 6° Scilly.	30° Croisette ; 37° E 36° Athènes ; 32° Al
♂ 25	758mm,0	14°,7	11°,5	19°,4	W.-S.-W. 4	0,6	Assez beau.	1° P. du Midi ; 5° M. Moun. ; 6° P. de Dôme, Hernos.	28° I. Sanguin. ; 39° 37° Biskra ; 36° Aum
☿ 26	760mm,7	15°,1	9°,7	21°,5	N.-W. 1	0,0	Assez beau.	— 1° P. d. M. ; 2° Mt Moun. et Ventoux ; 7° Bodo.	29° I. Sanguin. ; 37° E 36° Aumale ; 34° Pa
♃ 27	764mm,8	16°,6	9°,4	23°,7	S.-W. 2	0,0	Beau.	3° M. Mounier, P. du Midi ; 4° Hernos. ; 5° P. de Dôme.	34° Croisette ; 37° A Athènes ; 36° Bisk., I
♀ 28	762mm,9	17°,7	11°,1	24°,1	S.-W. 2	0,0	Beau.	4° P. du Midi ; 6° M. Moun. ; 7° Gap, Christiansund.	32° Toulouse ; 38° M 37° Aumale ; 36° Bis
MOYENNES.	759mm,47	15°,53	11°,00	20°,66	TOTAL	26,0			

REMARQUES. — La température moyenne est inférieure à la normale corrigée 16°,9 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 20mm à Bordeaux le 22 ; 36mm à Brest, 23mm au Parc Saint-Maur, 22mm à Saint-Mathieu et au Grognon, 26mm à Hambourg, 23mm à Scilly, 21mm à Fano le 23 ; 32mm au Mans, 20mm à Boulogne, 25mm à Helsingfors, 21mm à Stockolm, 23mm à Greenwich et à Constantinople le 24 ; 30mm à Stornoway le 26, 28mm à Constantinople, 20mm au Helder le 28. — Orages à Besançon le 22, à Marseille, Parc Saint-Maur, Lyon, Puy-de-Dôme, Mont Aigoual le 23.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil et passe au méridien le 8 septembre à 1h [illegible] du soir. — *Vénus*, très rapprochée du Soleil et noyée dans ses rayons, est invisible et atteint son point culminant à 0h54m17s du soir. — *Mars* illumine feux rougeâtres la constellation de la *Balance* pendant mier tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hau 4h9m4s du soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus l de la constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau* est visible pendant toute la nuit et passe au méri 0h31m11s du matin. — Le pâle *Saturne* éclaire la const du *Capricorne* pendant les deux premiers tiers de la atteint son point culminant à 9h28m49s du soir. — Le 7, nète *Mercure* sera à sa plus grande élongation, c'est-à sa plus grande distance angulaire du Soleil : elle passe par son maximum d'éclat. — Ce même jour, conjonc la Lune et de *Saturne*. — Grande marée de coeffici le 8. — P. L. le 7.

L. B

Paris. — Typ. Philippe Renouard (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43689. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX LU

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 11 — 4e SÉRIE — TOME XX — 12 SEPTEMBRE 1903

591,51

PSYCHOLOGIE

Études expérimentales sur la vie mentale des animaux (1).

LES RECHERCHES DE M. THORNDIKE SUR L'IMITATION ET LA VIE PSYCHOLOGIQUE DES ANIMAUX

I

A la question de savoir si les animaux imitent, les savants répondent affirmativement, et d'une façon presque unanime. Mais, ainsi posé, le problème est mal compris ; il n'y a pas une seule espèce, très générale, d'imitation; il y a plusieurs parties.

« Il y a, pour commencer, les phénomènes bien connus présentés par les oiseaux imitateurs. Cette faculté est très étendue, depuis le perroquet qui connaît un cent et plus de sons articulés, jusqu'au passereau auquel un cordonnier plein de patience a appris siffler un air. Or, de savoir si un oiseau conserve llement un son dans son esprit pour l'avoir entendu et commence à l'imiter fortuitement, comme oiseaux moqueurs sont dits le faire, c'est un mys-e, et le problème demande une étude très précise. un oiseau, en dehors d'un ensemble de bruits il émet à tout hasard, choisit, pour les répéter, les s semblables à ceux qu'il a entendus, c'est un stère de savoir pourquoi il agit ainsi, encore que comment » n'ait rien de mystérieux, dans le cas cédent. Le fait important pour notre étude est , quoique l'imitation des sons soit habituelle, n'apparaît pas dans ces oiseaux comme une tence imitative générale. Il n'y a pas de preuve que les perroquets fassent des actes musculaires pour avoir vu d'autres perroquets en faire. — De toute façon, avant de savoir quelle espèce de sons les oiseaux imitent, quelles circontances ou quelles attitudes émotionnelles leur sont liées, comment ils les apprennent et surtout, avant de savoir s'il y a chez les animaux qui imitent les sons une tendance à des imitations d'une autre espèce, nous ne pouvons pas, il me semble, confondre ces phénomènes avec ceux que nous rencontrons chez les mammifères, et les utiliser avantageusement dans une discussion de l'imitation des animaux, considérés comme les précurseurs de l'homme, à cet égard (1). »

Une autre sorte d'imitation doit être encore éliminée : celle que l'on constate par exemple dans un troupeau de moutons : les premiers sautent par dessus une barrière; on retire celle-ci avant que tout le troupeau n'ait passé : le mouton le plus proche saute comme s'il franchissait la barrière, pourtant absente, et cinq ou six font de même. — En apparence — mais en apparence seulement — il y a là un phénomène d'imitation : en fait, la reproduction de l'acte accompli par les prémiers animaux peut tenir à des circonstances très particulières, et propres aux animaux qui vivent en troupeau : « Il est possible que, chez ceux-ci, il y ait des connections élaborées dans le système nerveux, qui correspondent à la vue de certains actes particuliers accomplis par un autre animal et qui excitent l'innervation conduisant à ces actes, mais il est possible que ces connexions soient limitées : les réactions de cette espèce sont des réponses spécifiques à des signaux donnés, compa-

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 13 juin 1903.

(1) *Thorndike, ouvr. cité*, p. 47.

rables à des phénomènes d'association et de réaction instinctive. Le mouton saute lorsqu'il en voit un autre sauter, non pas par l'effet d'un pouvoir général de répéter ce qu'il voit faire, mais parce qu'il a en lui l'instinct de sauter à cette vue... ou parce que l'expérience, qui l'a habitué à suivre le troupeau en sautant par-dessus les roches et les ruisseaux, a fait naître en lui l'habitude de sauter lorsqu'il voit son voisin le faire, même si tout obstacle est absent (1). » Il y a là, à la fois, un phénomène d'instinct héréditaire et d'expérience personnelle. Primitivement le mouton, qui imite aujourd'hui, ne sautait que si tous les éléments extérieurs appelant cet acte étaient donnés et spécialement la présence de l'obstacle ; maintenant, il saute « lorsque seules les conditions non essentielles sont données » (2). D'ailleurs « ces actes si limités peuvent être l'ébauche primitive, sporadique, de la faculté générale d'imitation que nous trouvons chez l'homme ». En tout cas, le seul fait que diverses interprétations sont possibles oblige à laisser de côté cette espèce d'imitation, dans les présentes recherches.

L'imitation qu'il convient d'étudier ici ne peut être que l'imitation au sens précis et strict du mot, entendue comme le transfert à notre propre personne d'une association formée par autrui.

II

1° *Expériences avec les poulets.* — Deux poulets n° 64 et n° 66 ont été enfermés dans une cage dont on pouvait sortir soit par un trou placé sous le grillage à un point déterminé, soit par un plan incliné qui conduisait à l'extérieur. Le n° 64 avait appris précédemment à sortir par le trou. Le n° 66 n'avait aucune expérience de ces deux genres d'issues. Après 9 minutes et 20 secondes, le n° 66 sort par le plan incliné ; tandis que, durant le même temps, le n° 64 est déjà sorti 9 fois en se glissant dans le trou sous le grillage. Il est à peu près impossible de dire exactement combien de fois ou pendant combien de temps, le n° 66 avait pu regarder et observer le n° 64 ; mais on l'a vu du moins 5 fois dans la direction du n° 64 au moment ou celui-ci sortait.

Des expériences analogues ont été répétées avec d'autres poussins, en utilisant les autres modes de sorties indiqués plus haut, becqueter la porte, sauter sur une petite plate-forme, etc. En particulier certaines portèrent sur huit poulets (n° 80 à 87) qui avaient 5 à 80 jours, on laissait chacun d'eux seul pendant 60 à 80 secondes ; puis on introduisait un autre poussin qui connaissait le moyen de sortir. Les expériences ont été nombreuses. Le poussin
exemple, vit sortir 54 fois son compagnon ; il
complètement, si longue que fût la durée d
(60 minutes). Un seul fit exception, le n° 82
lement s'échappa au bout de 8'40" ; le procé
de monter sur une plateforme ; mais l'auteu

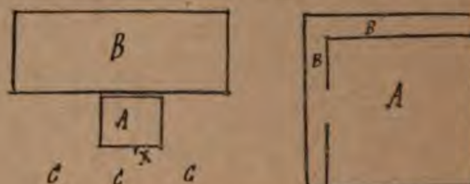


Fig. 40. — L'imitation chez les poulets.

dère qu'il n'y eut là qu'un fait tout à fait acc
Cette conclusion s'impose donc que ces a
n'imitent pas.

Imitation chez les poulets.

Poulets.	Boites.	Nombre de fois où le sujet regarde l'autre.	Temps aboutissant à un échec. heures.	Temps h.
84	V	38	45 F	15
85	V	40	30 F	10
86	V	44	55 F	15
87	V	26	35 F	15
80	W	54	60 F	15
81	W	40	45 F	15
87	W	27	30 F	10
81	X	18	20 F	10
82	X	21	20 F	8
83	X	33	35 F	15
84	X	46	55 F	15
84	Y	45	55 F	15
83	Y	29	35 F	15

Pour les expériences accomplies avec les c
boite servant à ces expériences était installée
il suit : elle était divisée en deux compartime
parés par un grillage de fer ; le plus large éta
d'une porte ouvrant à l'extérieur quand on ti
une corde tendue au haut de la boite. L'autr
partiment était fermé sur trois côtés par des pl
le quatrième étant clos par le grillage. Le suj
placé dans ce dernier compartiment. Le chat
vait lui servir de guide était placé dans l'a
sujet pouvait de cette façon observer son g
voir tirer sur la corde, sortir, manger le p
L'observateur mesurait le temps durant le
sujet tenait les yeux fixés sur son compagn
lui-ci, à des intervalles fixés, 48 heures, 24
répétait un certain nombre de fois l'acte de
puis on plaçait à son tour le sujet dans le
compartiment et il devait tenter de sortir ; on
le temps écoulé entre son entrée et le mome
tirait sur la corde. Si après 5, 10, 15 minutes,
complissait pas l'acte, on le mettait dehors
nourrir.

(1) *Thorndike, ouvr. cité*, p. 48-49.
(2) *Thorndike, ouvr. cité*, p. 49.

Il est à noter, au point de vue de la conduite géné-le, que les chats 7, 5, 6 et 3, qui servirent de sujets, conduisirent exactement comme leurs congénères i n'avaient pas eu un compagnon sous leurs yeux mme modèle. Ils se débattent comme à l'ordinaire, ns remarquer la corde libératrice. L'exemple du at n° 2, pris comme guide, ne leur fut à ce point de e d'aucune utilité; l'association se forme comme sque chacun est placé seul dans la boîte.

Imitation chez les chats de Thorndike.
N° 6 imitant le N° 2.

	Temps d'observation.	Nombre de fois où 2 sortit.	Nombre de fois où 6 le vit sortir.	Nombres douteux.	Temps durant lequel 6 fut seul.
	heures.				h. m.
	12	30	0	19	1 10 (1)
près 48 heures.	11	30	0	11	9 30
— 72 —	10	30	0	15	3 00
— 72 —	6	20	3	7	1 50
— 24 —	9	30	1	13	10 00
— 24 —	10	30	6	9	10 00
— 24 —	10	30	1	8	9 40
	Total.		11	82	

N° 3 imitant le N° 2.

	Temps d'observation.	Nombre de fois où 2 sortit.	Nombre de fois où 3 le vit sortir.	Nombres douteux.	Temps durant lequel 3 fut seul.
	8	30	2	19	3 30 (2)
près 48 heures.	10	30	2	14	3 30
—	»	»	»	»	0 20
près 72 heures.	10	30	2	8	0 20
—	»	»	»	»	0 18
—	»	»	»	»	0 08
	Total.		6	41	

En outre, l'on peut prévoir, si l'association entre vue de la corde et l'acte qui en résulte a été formée âce à l'observation du chat n° 2, que le sujet tirera tte corde dès qu'il la verra; ou s'il se produit un ger trouble, un peu d'indécision, ce temps d'arrêt ra extrêmement court; au moins il sera à peu près istant pour tous les sujets. Or aucune de ces pré-ions ne s'est trouvée réalisée. Aucun des sujets tiré sur la corde dès qu'il a été placé dans le com-timent. La seule exception qui paraisse s'être duite est apparente : le n° 6, en effet, au milieu ses efforts désordonnés pour sortir, a tiré acci-tellement la corde d'un coup de patte, 1'10" après entré. Mais l'association entre l'acte de tirer la de et l'acte de sortir était si peu formée chez lui, l est resté 16 secondes sans s'apercevoir que la te était ouverte. Les chats 7 et 5 ont toujours oué et ont été mis dehors après le temps indiqué. cun d'eux avait pourtant fixé le chat 2, d'une n précise et sûre, 43 et 33 fois respectivement, ombre des observations douteuses s'élevant, en outre, à 111 pour le n° 7 et à 68 pour le n° 5. Les expériences avaient été exécutées à dix reprises différentes, à intervalles de 48 heures, puis de 24 heures, pour le n° 7 et à huit reprises pour le n° 5, à intervalles de 2 heures, de 1 heure, puis de 24 heures.

Seul le n° 3 réussit très promptement à sortir, en trois expériences, et de 3'30", il passa finalement à 0'08"; mais il est à noter que l'imitation ne jouait pas nécessairement un rôle, car ce chat donna, au cours des diverses expériences auxquelles il servit, des signes d'intelligence plus vive que les autres sujets; il sortit fort probablement par un effet de sa propre initiative. D'ailleurs, lorsqu'un sujet sort de la cage, si le succès était dû à l'imitation, on devrait constater un rapport précis entre le temps durant lequel le sujet a observé son guide, et le temps que lui-même emploie à effectuer sa sortie : ce dernier devrait être inversement proportionnel au temps d'observation; or c'est souvent le contraire que l'on a constaté : plus le temps d'observation a été long, plus le temps perdu en efforts pour sortir augmente; ou bien l'on aboutit à un échec complet.

III

Si l'on varie les expériences, on arrive aux mêmes résultats : dans une même cage, par exemple, on place deux chats, dont l'un ignore les moyens de sortir. Ce dernier, une fois la porte ouverte par son compagnon, sortait et mangeait avec lui; on répétait plusieurs fois l'expérience; puis le sujet était placé seul dans la boîte. On ne notait alors aucune modification de sa conduite qui révélât l'influence de l'imitation; l'association ne se formait pas plus vite; le procédé employé était différent de celui qu'avait utilisé son compagnon. Le chat n° 1 ouvrait la cage en tirant sur l'anneau de la porte avec ses dents; le chat n° 7, — le sujet, — le tirait avec sa patte. Dans une autre boîte qui pouvait, au gré de l'animal, s'ouvrir de deux façons, le chat n° 3 tirait sur l'anneau placé au fond de la boîte, tandis que le chat n° 5 tirait sur la corde placée au front antérieur.

Imitation chez les chiens (Thorndike, p. 60-61).
Chien N° 3 imitant le N° 1.

	Nombre de fois où 1 sortit.	Nombre de fois où 3 le vit.	Nombres seulement probables.	Temps durant lesquels 3 fut seul. heures
	30	7	14	3 F
Après 1 heure. .	35	9	14	3 F
— 1 —	10	3	3	5 F
— 24 heures. .	20	6	8	»
— —	30	8	13	6 F
— 48 —	25	8	11	8 F
— —	45	6	12	6 F
— 24 —	25	9	7	10 F
— —	30	10	11	10 F
Total.		66	93	

(1) Il s'agit ici encore d'un succès accidentel. Le n° 6 fit ionner la corde tout en se démenant; — mais il ne re-qua que la porte était ouverte qu'après 16 secondes. is il ne tira sur la corde comme le n° 2.

(2) Même remarque. Le chat 3 sortit seulement 12 secondes s l'ouverture de la porte.

Chien N° 2 imitant N° 1.

	1 sort.	2 le regarde.	Nombres douteux.	2 seul. heures.
	30	9	11	10 F
Après 1 heure..	30	10	9	10 F
— 48 heures..	25	8	8	»
— 1 —	10	3	4	9 F
— 24 —	30	8	12	15 F
— 1 —	30	9	12	15 F
— 48 —	20	7	6	10 F
— —	20	8	7	»
— 48 —	30	6	8	15 F
— 24 —	15	2	4	10 F
Total.		75	81	

Chien N° 3 imitant N° 1.

	1 sort.	3 le regarde.	Nombres douteux.	3 seul. heures.
	30	10	10	10 F
Après 1 heure..	30	9	10	10 F
— 1 —	15	6	4	»
— 24 —	30	9	11	15 F
— 24 —	30	10	12	15 F
— 1 —	30	8	9	10 F
— 48 —	20	6	7	40 F
— 1 —	20	6	5	»
— 48 —	30	8	9	15 F
— 24 —	15	3	4	20 F
Total.		75	81	

Expériences sur l'imitation chez les chats (Thorndike, p. 56).

N° 7 imitant N° 2.

	Durée de l'observation.	Nombre de fois ou 2 sort.	Nombre de fois où 7 le vit.	Nombres douteux.	Temps durant lequel 7 fut seul. h. m.
	10	11	3	5	
Après 48 heures.	11	10	4	2	
—	12	20	4	13	10 00 F
—	»	»	»	»	1 00 (1)
— 24 —	8	20	6	11	3 30
— 24 —	13	25	8	12	10 00 F
—	7	20	4	11	20 00 F
— — —	»	»	»	»	10 00 F
—	12	35	5	21	30 00 F
— 2 —	10	25	3	8	25 00 F
— 24 —	15	35	6	21	20 00 F
— 24 —	6	20	»	7	10 00 F
Total.			43	111	

N° 5 imitant N° 2.

	Durée de l'observation.	Nombre de fois où 2 sort.	Nombre de fois où 5 le vit.	Nombre douteux.	Temps durant lequel 5 fut seul. heures.
	12	15	3	8	5 F
Après 2 heures.	10	8	4	4	»
— 24 —	5	5	»	3	»
— 1 —	14	10	5	3	10 F
— 1 —	13	22	7	11	10 F
— 24 —	7	15	3	8	5 F
— 48 —	18	20	2	9	20 F
— 24 —	14	20	2	10	30 F
— 24 —	10	20	7	12	20 F
Total.			33	68	

(1) Le succès était tout à fait accidentel; l'animal fit tomber la corde par hasard et ne sortit que 2 secondes après que la porte se fut ouverte.

Il est certain, d'après ces expériences, qu maux étaient « incapables de former une as conduisant à un acte, par le seul fait d'avo animal — ou d'autres animaux — accompli dans une situation déterminée... Non seule animaux ne forment pas d'associations q pagnent, que modifient ou altèrent plus l'expérience et le jugement; mais ils n'ont sociations qui puissent être acquises des a maux par l'imitation. » L'imitation ne peut suppléer chez l'animal la raison, puisqu'e n'existe pas. « Si la faculté générale d'imita pas suffisamment développée pour réussir s'agit d'actes aussi simples que ceux des expériences, il faut avouer que cette facult gulièrement rudimentaire chez ces mammi périeurs et ne peut guère influer que sur tout à fait simples et habituels, ou bie sphère d'influence est limitée à une certai d'actes, impliquant quelque différence qu autre qu'une plus grande simplicité, et qui imitables (1). » En tout cas, les présentes re ont au moins abouti à ce résultat immédia partisans de l'imitation ont dorénavant à preuve de la thèse qu'ils soutiennent; les r changés du tout au tout.

Un autre point de cette question de l'imi éclairci par les expériences avec les chiens. sait de voir, non plus si l'imitation pouvai l'exécution d'un acte que par lui-même aurait pu accomplir, quoique moins aisém si l'imitation pouvait lui permettre d'acco acte trop difficile et supérieur à ses ressou sonnelles.

Les deux chiens n° 3 et n° 1 étaient pla deux boîtes identiques, mises en face l'une c si bien que le n° 3, incapable de sortir tout s prison, voyait par quels mouvements le n° vrait. — On aboutit à un échec complet. I riences furent répétées cinq fois à des inter 1 heure, de 24 et de 48 heures. Le sûrement le n° 1 sortir 66 fois, et peut-ê avec des réserves, 93 autres fois. En définiti laissa 40 minutes livré à lui-même, et i accomplir l'acte nécessaire. — Les co d'autres expériences analogues sont exact mêmes. Le chien n° 1 avait appris à sor boîte en mordant une corde qu'il attrapai tant. Les chiens 2 et 3 furent mis en Comme lui, ils sautèrent et mordirent, d des coups de griffes, de çà et de là, mais j ne sautèrent après la corde; le chien n° 2 fu 8 fois à cette série d'expériences; il vit le r

(1) Thorndike, ouvr. cité, p. 62.

70 fois; au total, il ne réussit jamais. Le n° 3 subit les expériences 9 fois, à des intervalles qui sont, dans tous les cas, de 1 heure, 24 et 48 heures; il vit certainement le n° 1 mordre la corde et sortir 75 fois; l'insuccès fut toujours le même.

IV

La conclusion qui s'impose définitivement, que ces animaux n'imitent pas, semble contraire à l'opinion de certains dresseurs d'animaux interrogés par l'auteur ; mais les faits paraissent imposer cette conclusion.

Nous donnons ici quelques opinions de ces dresseurs : elles ne sont pas toutes concordantes et d'ailleurs ne nous semblent entamer en rien les expériences très précises et scientifiques de M. Thorndike.

Question I : « Si vous dressez un cheval à frapper 7 fois la terre avec son sabot lorsque vous lui demandez : « Combien y a-t-il de jours dans la se- « maine ? » est-ce que vous le dressez en prenant sa jambe et en lui faisant faire les mouvements ? »

A répond : « Oui, d'abord. »

B répond : « Non, je ne le ferais pas. »

C répond : « Oui, d'abord. »

D répond : « Non ! »

Question II : « Pensez-vous que vous pourriez le dresser de cette façon, même si spontanément vous usez d'un autre procédé ? »

Les réponses furent dans le même ordre : « Avec le temps, oui ! » — « Je crois que ce serait un procédé plein de difficultés. » — Je le pourrais certainement. » — « Oui. »

Question III : « Comment le dressez-vous ? »

A : « Je lui frappe le pied avec une cravache jusqu'à ce qu'il le lève et je le récompense à chaque fois. »

B : « Je le dresse avec le mouvement de la cravache. »

C : « D'abord je le dresse en lui piquant la jambe le nombre de fois nécessaire. »

E : Réponse ambiguë (1).

Rapprochons de ces recherches les observations concernant l'*Inhibition des instincts par l'habitude*.

Ce phénomène, très fréquent chez les animaux, a été signalé par les psychologues antérieurs et notamment par William James dans sa *Psychologie*. C'est ainsi qu'entre deux actions, dont l'une est simple et naturelle, l'autre imposée par l'habitude, l'animal accomplira cette dernière. Dans les boîtes dont s'est servi M. Thorndike, le trou par lequel était introduit l'animal était, à l'ordinaire, recouvert de façon à obliger l'animal à sortir par la porte. Mais une fois l'association formée, si l'on tenait le trou découvert, l'animal continuait à sortir par la porte, dont la manœuvre était pourtant plus difficile pour lui.

On peut ramener à deux modes l'influence de l'association sur l'« inhibition des instincts ». Tantôt l'instinct décroît faute d'usage ; tantôt il est supprimé pour le moment, par une disposition contraire. — Exemple du premier cas : un chat étant placé dans une boîte, comme nous venons de l'indiquer, on enlevait, après quelques essais, la planche fermant le trou. Le chat continuait à sortir par la porte ; puis au bout d'un instant, s'il remarquait que

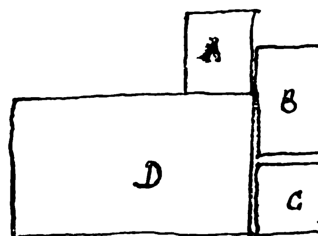


Fig. 41. — Inhibition des instincts par l'habitude (poulets).

le trou était libre, il en usait quelquefois, mais pas nécessairement. Dans ce second cas, on plaçait un poulet dans une cage A, séparée d'une boîte D, où étaient les autres poussins et la nourriture, par un grillage ; après avoir becqueté et gratté, le sujet finissait par se résoudre à suivre une enfilade de boîtes B et C, qui finalement le ramenait en D. Après 75 ou 80 essais, on enlevait le grillage. A son gré, le poulet pouvait descendre de A en D, ou de B en D, ou de C en D. Or on vit ce phénomène singulier : il vint au bord de A, regarda ses camarades, mais ne sauta pas en D, quoique rien ne l'empêchât, cette fois ; le même manège se produisit en B. Finalement, malgré l'absence du grillage, le poussin parcourait tout au long la route A-B-C-D. Chez lui, l'instinct avait été supprimé. L'auteur ne constata qu'un cas où, après la disparition du filet, le poussin, après être venu 9 fois voir ses camarades, sur le bord de la cage A, se décida à sauter directement en D au bout de 7 minutes.

V

Nous pouvons essayer maintenant de résumer à grands traits *la conception de la vie psychologique des animaux*, telle qu'elle se dégage de ces recherches.

Cette vie est, somme toute, assez pauvre. L'animal n'est pas doué de raison ; les facultés de comparaison, la perception de la similarité lui font défaut. Il lui manque l'existence d'idées et de tendances dont l'ensemble constituerait une vie intellectuelle originale et libre ; il n'a pas la mémoire du passé, enten

(1). Thorndike, *ouvr. cité*, p. 71-72.

due comme une faculté supérieure par laquelle il rappellerait à son gré les états psychologiques disparus pour les comparer ou les opposer aux états présents. Les phénomènes d'association qui constituent sa vie mentale, tout en présentant une certaine analogie avec quelques associations humaines, restent très différents de ce qu'ils sont dans l'homme.

Le pouvoir, non seulement de lier entre elles des idées indépendamment d'une attitude corporelle et de conditions extérieures déterminées, mais de varier, de combiner les associations originairement formées sous l'influence extérieure, fait défaut à l'animal. Il reste d'ailleurs qu'il ne faut pas, à propos de ces recherches, commettre une induction illégitime et conclure des trois espèces d'animaux observées à la totalité des animaux : l'auteur, notamment, ne s'est pas trouvé dans des conditions qui lui aient permis de faire des recherches sur les singes. Une étude de ce côté serait très souhaitable.

Les présentes expériences peuvent toutefois nous aider à trouver un critérium de la différence entre l'intelligence animale et l'intelligence humaine, suivant une opinion très répandue et soutenue particulièrement par M. C. L. Morgan ; la différence entre ces deux sortes d'intelligence consiste simplement dans une complexité ou dans une simplicité plus grande de l'association. Les animaux supérieurs seraient capables de construire des concepts plus ou moins analogues aux nôtres ; chez l'homme et chez l'animal, l'association serait la même. L'aptitude à former des associations riches et complexes constitue l'intelligence proprement dite, opposée à la raison, définie comme faculté d'analyse. Au point de vue de l'intelligence, la transition est continue de l'homme à l'animal ; ce qui les distingue, c'est la présence de cette faculté rationnelle d'analyse à laquelle se rattache l'existence du langage humain. On rencontre d'ailleurs des hommes chez lesquels cette faculté d'analyse est peu développée et qui n'en manifestent pas moins une intelligence assez vive ; ces individus sont dans l'espèce humaine ceux dont la vie mentale se rapproche le plus de la vie mentale des animaux supérieurs : des uns aux autres, le passage se fait d'une façon presque immédiate.

Cette théorie ne saurait être acceptée. L'associahumaine est entièrement transformée par l'intervention de l'influence, du jugement et de la comparaison ; elle implique l'imitation, entendue comme une association transférée ; ses éléments peuvent exister dans notre conscience d'une façon isolée, se séparer de l'association primitive qui les a unis, etc. Pour un peu, l'auteur dirait, ou plutôt il dit en propres termes que « l'homme n'est pas plus un animal doué du langage, qu'un éléphant n'est une vache dotée d'une trompe (1) ». Au point de vue psychologique comme au point de vue physiologique, les espèces ou les genres ne doivent pas être confondus.

De la vie psychologique animale à la vie mentale de l'homme, le progrès a consisté à transformer les connexions directes entre les termes d'une association en connexions indirectes. Ce qu'il est essentiel de comprendre, c'est que l'animal n'a pas une vie mentale continue et libre : sa conscience ne domine pas la série multiple des associations que la vie l'oblige à former. Dans le présent, sa pensée est impuissante à saisir le passé, à pressentir l'avenir. Il ne jouit que d'une conscience fragmentaire dont les divers moments ne sont reliés entre eux que d'une façon très confuse ; à chaque instant du temps, le moi de l'animal est constitué par la conscience d'une association dirigée en vue d'une action pratique immédiate, association dont les termes se lient directement sous la pression des circonstances extérieures ; il n'y a pas continuité imposée de l'intérieur. Au contraire, chez l'homme, les éléments d'une association peuvent se dissocier et s'isoler les uns des autres ; ils ne sont pas indissolublement liés à l'excitation qui a provoqué leur apparition dans la conscience, et à la réaction qui a répondu à cette excitation. Il y a ainsi une série de termes en nombre très variable, mais toujours considérable dans chaque conscience individuelle, qui jouent librement, s'associent les uns aux autres d'une façon originale et indépendante. Par la mémoire, la généralisation, l'inférence, etc., facultés proprement humaines, les éléments des associations passées interviennent dans le jeu des éléments présents, et cet ensemble peut s'organiser en vue d'une action future. Une recherche capitale pour la psychologie comparée consisterait à essayer de retrouver chez l'enfant, puis chez les types les plus élevés des primates, les premières formes de cette transformation de l'association directement pratique en une vie mentale libre et continue : nous connaîtrions ainsi non plus la légende, mais l'histoire réelle de l'origine de notre faculté humaine d'association.

« Nous avons rejeté, écrit M. Thorndike, la comparaison ou inférence, la perception de similarité et l'imitation. Nous avons refusé l'existence, dans la conscience de l'animal, d'un ensemble important d'idées libres ou de *tendances motrices* (impulses) et nous avons, par suite, refusé d'assimiler l'association animale à l'association humaine ; nous avons seulement admis son analogie avec une forme limitée de cette dernière ; nous avons proposé, comme des degrés nécessaires dans l'évolution des facultés

(1) *Thorndike, ouvr. cité*, p. 108-109.

humaines, une vaste enquête sur le nombre des associations des signes qui la manifestent chez les primates, pour montrer comment de là les éléments parviennent à une existence indépendante. Nous avons donné une vue générale sur les divers processus mentaux. » L'auteur est convaincu, à défaut du lecteur, que les vieilles spéculations sur ce qu'un animal peut faire, sur ce qui est sa pensée, conçues comme celle des êtres humains, « étaient bien éloignées de la vérité, et loin d'être sur la route qui y mène ».

« Enfin, il croit que le meilleur service que nous ayons rendu a été de montrer que l'intellection des animaux est faite d'un ensemble de connexions spécifiques dont les éléments sont réduits à ceux que nous avons indiqués, et qui servent directement à des fins pratiques, — que ce service a été d'assimiler l'intellection de l'animal avec celle que représentent les associations qui règlent la conduite d'un joueur de tennis. Le phénomène fondamental que je trouve présent dans la conscience de l'animal est, d'une part, l'hérédité des connexions établies et des réflexes, qui s'unissent naturellement avec la foule des phénomènes de la vie animale, et d'autre part, le fait que notre vie mentale s'est développée comme un intermédiaire entre les excitations et les réactions (1). »

La science théorique peut tirer profit de ces conclusions; mais l'auteur estime aussi que de toutes ces recherches, sort un enseignement positif au point de vue pédagogique. La formation du processus d'association exige une expérience personnelle et immédiate de l'animal. Pourquoi ne pas appliquer ce procédé psychologique à l'éducation de l'enfant? Il se trouve de jeunes esprits qui n'ont pas dès l'abord l'intelligence théorique de certaines matières d'enseignement, par exemple des opérations mathématiques; souvent l'explication théorique du maître leur échappe. Pourquoi ne pas recourir dans ce cas à l'usage de « l'entraînement » pratique et personnel? Les procédés pédagogiques fondés sur l'imitation peuvent n'avoir pas de prise sur certains esprits: pour ceux-là, le meilleur moyen d'apprendre à faire une division, par exemple, ce peut-être de l'apprendre sous forme d'exercices pratiques nombreux; cette méthode, comme celle des dresseurs d'animaux, est fondée sur la formation de l'association par la répétition de l'acte. L'une des lois essentielles de la pédagogie devrait être de n'imposer de contrainte aux enfants qu'en appuyant cette contrainte sur les lois subjectives qui gouvernent le développement personnel de chacun d'entre eux.

(1) *Thorndike, ouvr. cité*, p. 108-109.

VI

L'intérêt que présentent les recherches de M. Thorndike et la nouveauté de la méthode qu'il inaugure dans la psychologie des animaux supérieurs, nous invitent à ne pas terminer ce compte rendu sans présenter quelques observations, nous n'osons dire quelques critiques, car on ne peut critiquer de telles expériences qu'en les réalisant à nouveau. Nous voudrions seulement soumettre à l'éminent psychologue quelques hésitations, quelques doutes sur certains points précis de ses recherches.

La méthode d'expérimentation dont s'est servi M. Thorndike a ce grand avantage de ne faire entrer dans l'observation que des éléments connus, choisis à l'avance par l'observateur lui-même; elle simplifie et éclaircit les données de l'expérience brute; elle facilite l'interprétation des faits. Mais elle comporte toujours quelque arbitraire; nécessairement elle néglige la complexité du réel. Dans les présentes recherches, un élément unique, de nature plus physiologique que psychologique, domine toute la conduite des sujets : c'est la faim. Mais cet état de trouble physiologique est-il le plus favorable à l'étude de la vie psychologique supérieure des animaux? En étudiant des états de conscience étroitement solidaires d'un besoin physique, M. Thorndike n'a-t-il pas éliminé purement et simplement à l'avance tout un côté de cette vie intellectuelle, et précisément les formes rudimentaires sans doute, mais peut-être réellement existantes, d'un développement psychologique original et libre?

Tout le monde sait combien notre propre vie mentale peut être altérée, contrariée par un trouble apporté dans une fonction organique : à l'encontre de Pascal, nous sommes en général assez peu portés à faire des mathématiques quand nous souffrons d'une rage de dents; la rêverie poétique est la moindre préoccupation de l'homme qui souffre de la faim. Toutes choses égales d'ailleurs, cet état de dépression mentale, intimement lié à une souffrance physique, n'était-il pas l'état où se trouvaient les sujets de M. Thorndike, et particulièrement ses chiens et ses chats? Un seul sentiment envahissait toute leur conscience, le sentiment du malaise qu'ils éprouvaient; il y avait là comme un état de monoïdéisme qui devait altérer le cours normal de leur développement psychologique. Le procédé de M. Thorndike nous paraît très acceptable lorsqu'il s'agit de rechercher les conditions de formation et la nature de l'association — telle du moins qu'il l'a définie, — et, encore faudrait-il compléter cette recherche par une étude sur des sujets qui fussent plus indépendants à l'égard des nécessités physiologiques. Mais il nous

paraît bien moins concluant lorsqu'il s'agit des recherches sur l'imitation. M. Thorndike raisonne d'abord comme si le temps pendant lequel le sujet regarde son modèle correspondait au temps de l'attention réelle : rien n'est moins sûr. Même lorsque le sujet voit le chat ou le chien pris comme guide s'échapper de la cage, sa propre conscience peut-être occupée par de tout autres sentiments que par le souci d'observer et de retenir les mouvements accomplis par ce guide : c'est alors que la conscience du malaise physique devient une gêne pour le développement de la vie psychologique : sans doute, le sujet ne peut avoir qu'un désir, celui de sortir au plus vite; mais pour donner une réelle attention aux actes de son camarade, les organiser en souvenirs précis, il faudrait précisément que l'animal pût se dégager de la conscience de cette souffrance physique qui ne le quitte pas un instant; il faudrait que, par un effort intellectuel, il pût anticiper sur l'avenir et se représenter la série des mouvements accomplis devant ses yeux, comme étant la condition de sa propre délivrance. Si le temps que l'animal met ensuite à s'échapper ne varie pas en raison inverse de la durée de ses prétendues observations, — ce n'est pas parce que l'animal est absolument incapable d'imiter, c'est parce qu'il n'y a pas eu attention réelle : pour faire reculer à l'arrière-plan de sa conscience le sentiment douloureux de la faim qui l'étreint et graver en images vivaces dans son esprit la suite des actes de son guide, il faudrait une maîtrise de soi-même que l'animal ne possède pas. Il faudrait surtout que le sujet comprenne que ces actes et ces mouvements sont les seuls qui conduisent à la délivrance : mais peut-on demander à l'animal un tel effort d'intelligence et de prévision?

Considérons maintenant le moment où, son guide étant sorti, le sujet est à son tour placé dans cette même partie de la cage. — Étant donné l'état de faim qui le torture, quel sentiment va s'emparer de lui? M. Thorndike admet comme évident que si l'animal imite, il devra exécuter de suite les mouvements qu'il a vu accomplir par l'autre sujet. Mais rien n'est plus contestable. Déjà cet animal est mécontent d'avoir été enfermé : au lieu de le délivrer, voici que l'on prolonge son supplice; il a pu, en changeant de compartiment, avoir un instant l'illusion de la liberté prochaine; et voici que de nouveau il trouve porte close. Inévitablement il se met en colère et ce nouveau mécontentement, plus vif encore, se traduit par l'agitation bruyante, parfois désordonnée que l'auteur a notée. Si le sujet avait dès l'abord quelque tendance à reproduire les actes du modèle, cette tendance est immédiatement annihilée par ce brusque déploiement d'activité, expression de son irritation. Le chat et le chien n'ouvrent pas immédiatement la porte, non seulement pa
sont incapables de porter un jugement su
cité de leurs divers mouvements, mais enc
que le souvenir des actes accomplis devant
pas assez puissant pour réprimer ce déb
d'actions inutiles que fait naître leur colère
cette colère est passée, le souvenir de ces
déjà trop lointain pour être utilisé. Mai
prouve nullement que, en des conditions p
rables, l'imitation ne se produirait pas :
en particulier, l'étude des jeux des animaux
elle à des conclusions différentes de
M. Thorndike.

Il nous paraît aussi que M. Thorndik
l'imitation d'une façon un peu étroite; p
cette définition, il a conclu que l'imitation
pas chez les animaux. Selon lui, il faut, po
ait imitation, que le sujet reproduise exac
même mouvement, le même geste qu'il a
Ainsi (voir notre texte) le chat n° 7 n'im
chat n° 1 parce que celui-ci ouvre la porte
sur l'anneau avec ses dents, tandis que le n
avec sa patte. Mais il nous semble que
duction exacte, complète, d'un mouveme
exemple d'imitation relativement difficile
complexe : c'est la forme parfaite de l'imit
est très commune chez l'homme qui po
imagination développée. Peut-être y a-t-il ex
à vouloir la rencontrer aussi parfaite che
maux : les sujets de M. Thorndike n'ont pas
les mouvements de leur modèle parce
faculté de représentation n'est ni assez fort
vive. De même les expériences citées
peuvent s'interpréter autrement que n
l'auteur. Il s'agissait de voir si l'animal,
l'auteur, répéterait le mouvement que ce d
faisait exécuter; il fallait ouvrir la boîte
par un bouton. On constata que les sujets
pas tourner le bouton de la manière qui
enseignée : ils ne répétèrent pas ident
l'acte qu'on voulait leur apprendre. Mais l
est qu'en leur conscience se soit formée
même vague, d'un rapport entre la présente
et l'acte de tourner le bouton : chaq
traduira ensuite ce rapport d'une façon qu
personnelle : l'un poussera le bouton avec
l'autre le mordra, etc. Bref nous n'aurons p
production exacte des mouvements enseig
aura pas imitation parfaite : mais la ques
entière de savoir si la première forme rud
de l'imitation ne consiste pas, simplement
présentes expériences, dans la conscien
liaison entre une situation donnée et une
possible de mouvements : le bouton de
n'apparaît au sujet que comme le point c

lequel doit porter son action; le progrès dans l'imitation consistera précisément à associer à ce point l'image des seuls mouvements exécutés par l'animal qui a servi de modèle. Il faut s'attendre à rencontrer chez eux plutôt l'ébauche de l'imitation, une tendance encore assez vague dans ses manifestations, plutôt qu'une habitude nettement établie. L'inconvénient de la méthode de M. Thorndike nous paraît être d'avoir transporté dans le domaine de la psychologie animale la notion d'imitation définie d'après des exemples humains. A son insu, M. Thorndike n'a pas échappé à ce préjugé qui consiste à observer les animaux avec des préoccupations empruntées à la psychologie normale de l'homme. Sur cette question précise de l'imitation, le problème nous paraît être de chercher dans la série animale quels actes, quels mouvements paraissent impliquer une tendance à l'imitation; quelles formes d'imitation on rencontre chez les animaux supérieurs, et non pas de chercher à savoir si les animaux imitent comme les hommes, s'ils ont les mêmes processus imitatifs que nous.

Malgré ces quelques réserves, le mérite de ces recherches n'en paraît pas moins très grand. La méthode qui y est inaugurée, les vues nouvelles qu'elles apportent ont déjà suggéré d'autres travaux. De la part de l'auteur lui-même, ce début est une promesse, et nous espérons, dans l'intérêt de la psychologie expérimentale, que cette promesse sera féconde.

N. VASCHIDE ET P. ROUSSEAU.



621,2

GÉNIE CIVIL

La houille blanche.

SON PASSÉ, SON PRÉSENT, SON AVENIR

La *houille blanche* désigne, comme on sait, l'énergie des chutes d'eau de montagnes, dont la plupart proviennent des neiges perpétuelles. Cette houille blanche a pris, notamment dans la région des Alpes françaises, qui forme le Dauphiné, une grande importance depuis quelques années. Aussi un Congrès de la Houille blanche a-t-il eu lieu, à Grenoble, du 9 au 13 septembre 1902, sous les auspices du Syndicat des propriétaires et industriels possédant des forces motrices hydrauliques. Ce congrès comptait près de six cents adhérents; ses travaux, fort intéressants, se sont composés de conférences particulières, de séances plénières, où la nouvelle industrie hydro-électrique a été étudiée sous toutes ses faces, au point de vue économique, statistique, technique juridique, enfin de visites aux usines de l'Isère, de la Savoie, de la Haute-Savoie et même de la Suisse. M. le comte d'Agoult, délégué par le Comité permanent du Congrès national des Travaux publics, a suivi les travaux de ce congrès; il les a résumés dans un rapport, fort curieux à parcourir, tant par son caractère documenté que par l'originalité des vues qui y sont exposées par l'auteur et présentées avec un esprit critique remarquable. Sans vouloir entreprendre une analyse de ce travail dans tous ses détails, nous y puiserons un certain nombre de données, qui, en nous permettant de suivre l'évolution des progrès de l'utilisation de la houille blanche dans nos montagnes, en nous faisant voir d'une façon nette l'état actuel de cette question, en nous renseignant enfin d'une façon précise sur l'avenir économique qui lui est réservé, ne manqueront certainement pas d'intéresser nos lecteurs.

L'utilisation des chutes d'eau comme force motrice est déjà ancienne; l'origine des moulins sur tous les cours d'eau du monde se perd dans la nuit des temps; mais, pendant longtemps, leur installation en resta primitive; jusqu'au milieu du XIXe siècle, l'on se servit d'appareils en bois, qui n'avaient qu'un rendement très médiocre étaient de faible puissance, la hauteur de chute ne dépassant pas le diamètre des roues hydrauliques. Aussi, bientôt, la puissance de ces machines vieux jeu fut-elle en désaccord complet avec la puissance de nos usines modernes, où la concentration de l'énergie se poursuit de plus en plus; l'antique roue hydraulique fut peu à peu abandonnée; l'industrie quitta nos montagnes pour aller en plaine, vers les grands centres que la houille noire développait rapidement en plus grand nombre.

Malgré cette émigration, quelques chercheurs s'attachèrent à améliorer le moteur hydraulique, en le transformant en un appareil de construction métallique; mais il fallut là tout créer: conduites, joints, robinets étanches, vannes, turbines, puis remédier aux défauts que présentaient ces divers organes, lorsqu'on les soumettait à des pressions de plus en plus grandes. C'est ainsi que l'on s'aperçut avec étonnement que l'eau, soit par sa grande vitesse, soit par les matières qu'elle charrie, produit, par le frottement, une usure rapide des pièces métalliques.

Ce ne fut que vers 1870, après de longs et patients efforts, que M. Bergès parvint à aménager, à Lancey, une chute d'eau de 200 mètres de hauteur, représentant 800 chevaux (1) de 75 kilogrammètres à la seconde. On ne savait qu'en faire; mais, en 1885, les choses changèrent de face : les progrès de l'électricité vinrent fournir à l'énergie hydraulique l'emploi qui lui manquait. C'est alors que des modifications profondes se produisirent dans l'utilisation de l'énergie, modifications rendues possibles par une triple série de découvertes, excessive-

(1) Ces chevaux sont appelés par les Anglais *Horse Power;* aussi, par abréviation, les désignerons-nous, suivant l'usage consacré, par H. P.

ment remarquables : ce furent, en première ligne, les perfectionnements apportés par M. Bergès au matériel hydraulique; puis l'introduction de la lampe à incandescence d'Édison, qui, le premier, trouva la solution pratique, longtemps cherchée, du problème de la division de l'éclairage ; enfin la découverte du transport électrique de la force par Marcel Deprez. Depuis cette époque et surtout après l'Exposition de 1889, l'énergie des eaux de montagnes, ce que nous appelons aujourd'hui l'énergie de la houille blanche, fut presque entièrement dirigée vers l'électricité. En moins de dix ans, 58 usines hydro-électriques de 4000 chevaux en moyenne furent créées : elles forment actuellement un ensemble, déjà respectables, d'une puissance totale de 250000 chevaux H. P.

A l'étranger, les progrès de l'électricité hydraulique furent encore plus considérables, aussi bien dans la vieille Europe, en Italie, en Suisse, en Allemagne, que dans la jeune Amérique. « On utilise à présent avec sécurité des chutes de plus de 900 mètres de hauteur; on construit des usines pour 30000 H. P. et même pour 40000 au Niagara. On transporte l'électricité à 100 kilomètres sous la tension de 25000 volts. En Amérique, on a tenté des transports à 200 kilomètres sous 40000 volts. On prévoit prochainement des applications plus audacieuses. »

Les calculs de la statistique ont indiqué que la mise en valeur des forces hydrauliques de la France pourrait fournir un total de 5 à 10 millions de chevaux, utilisables pour l'industrie. On peut donc dire que l'utilisation totale des réserves de houille blanche de nos montagnes occasionnerait dans l'industrie une révolution considérable, si l'on veut se rappeler que, d'après le rapport de la Commission de statistique pour 1900, la puissance totale de tous les appareils à vapeur français est, en chiffres ronds, de 8,6 millions de H.P., dont 5,7 pour les seules locomotives.

On sait qu'un travail est représenté par le produit d'une force par le chemin parcouru par cette force. La puissance d'une chute d'eau dépend ainsi de deux facteurs, la hauteur de chute et le débit. Il y a donc deux genres de chutes, bien distincts, les petites chutes de grandes masses d'eau et les chutes élevées de petits ruisseaux. Ces deux genres de chute diffèrent complètement par les travaux d'aménagement nécessaires, par la nature des conduites et aussi par l'agencement des moteurs. Mais, quelle que soit la chute, l'on procède, de la même façon, pour l'utilisation de son énergie. On barre le cours d'eau, pour lui emprunter une certaine quantité d'eau, que l'on fait arriver, par dérivation, dans un réservoir de décantation; l'eau, décantée, est ensuite amenée, en pression, aux turbines, soit par un bief horizontal, suivi d'une conduite verticale, soit directement par une conduite unique inclinée. L'étude de chaque cas particulier d'installation conduit l'ingénieur à adopter une solution, appropriée aux conditions particulières, dans lesquelles se trouve l'emplacement de l'installation. Cette variété de conditions est l'une des causes, pour lesquelles le prix de premier établissement de l'unité d'énergie hydraulique est fort variable, d'une chute à l'autre, suivant la nature des pentes et des berges et pour un même cours d'eau, ce prix varie encore suivant l'aménagement que l'on choisit.

Si maintenant nous examinons de près les circonstances qui influent sur le prix de premier établissement et surtout sur le prix de revient final de l'unité d'énergie, nous voyons trois éléments principaux entrer en jeu.

Le premier élément à connaître pour l'utilisation d'un cours d'eau est son sectionnement. La solution théorique, la meilleure, consisterait à n'avoir, pour chaque cours d'eau, qu'une seule chute, de la source à l'embouchure, afin de réaliser la plus grande concentration possible d'énergie ; mais les frais seraient considérables, non seulement pour la construction, mais même pour l'entretien d'une pareille entreprise. Aussi, dans la pratique, préfère-t-on établir plusieurs usines à différentes hauteurs, le long de la chute; elles peuvent alors fournir, toutes ensemble, autant de chevaux H. P. et à un prix de revient pratiquement plus bas qu'une seule usine utilisant la chute totale.

Théoriquement encore, une étude des conditions particulières, dans lesquelles se trouve chaque cours d'eau, pourrait montrer quelle est la meilleure solution d'aménagement à employer, en combien de sections, comportant chacune une usine il faut la répartir et quelle longueur il convient de donner à chaque section. Malheureusement, il faut compter avec les difficultés provenant des particuliers, des administrateurs des communes ou des administrations d'État : les difficultés suscitées de ce côté sont beaucoup plus difficiles à résoudre que les difficultés techniques et financières, que l'on peut rencontrer dans l'utilisation de l'énergie d'un cours d'eau.

Il y a aussi à tenir compte des conditions matérielles particulières dans lesquelles se trouve l'eau qui doit alimenter l'usine. C'est ainsi qu'il nous faut, en second lieu, nous préoccuper de son degré de pureté. Certaines eaux, prises au sortir des lacs, sont pures; mais celles des rivières ordinaires, ne présentant pas, dans leur cours, de lacs de repos ou de bassins d'épuration, sont chargées, puisque nous connaissons aujourd'hui le rôle géologique des rivières ; elles servent à exhausser les vallées à l'aide des produits d'érosion arrachés aux montagnes.

Dans les grandes chutes, la vitesse d'écoulement des eaux à la base de la chute dans un conduit étroit est considérable et, par suite, les matières étrangères, solides, entraînées par elles, possèdent une grande force vive. Même, lorsque la proportion des impuretés y est faible, lorsque ces impuretés sont de dimensions très réduites, il se produit une usure des turbines, fort re-

pide. Il est donc absolument nécessaire de soumettre à une épuration les eaux des grandes chutes.

Cette nécessité s'impose également pour les chutes de faible hauteur, parce que, à la longue, les quantités énormes de matières entraînées occasionnent des avaries dont la réparation est dispendieuse, mais qui sont surtout à éviter, à cause des arrêts nuisibles qu'elles entraînent. Il n'est pas rare de trouver des rivières, charriant 5 p. 100 d'impuretés, ce qui revient à dire que quand 20 tonnes d'eau ont passé sur les turbines, celles-ci ont subi l'assaut d'une tonne de matières étrangères.

Les eaux sont donc décantées dans des bassins, présentant un grand nombre de chambres; mais ici vient se produire une complication : il faut enlever les dépôts qui se forment dans ces chambres et les transporter ailleurs. Il serait désastreux de les rejeter dans le cours d'eau à cause des usines, situées à un niveau inférieur. Ces transports de dépôts, dans des vallées étroites, peuvent constituer un problème, parfois difficile à résoudre pratiquement.

En troisième lieu, la variation de débit d'un cours d'eau constitue un facteur que l'on ne peut négliger dans l'aménagement d'une usine hydraulique ; les torrents sont d'une variabilité extrême : prenons comme exemple le Drac, qui se jette dans l'Isère près de Grenoble ; son débit varie entre 15 et 1 200 mètres cubes à la seconde ; d'autre part, en hiver, il y a des périodes, lorsque le froid vient solidifier les sources, où le débit des cours d'eau est excessivement faible.

Quelle base alors choisir pour l'aménagement d'une usine? On ne peut songer à établir l'usine sur le chiffre représentant le débit maximum : il y aurait une trop grande perte, trop de frais inutiles; on n'utilise alors qu'une fraction du débit maximum et on en est réduit, quand l'eau est abondante, à laisser s'écouler, sans les utiliser, des quantités énormes d'eau, dont l'énergie est à jamais perdue. La fraction du débit maximum qui sert de base à la puissance projetée d'une usine n'est même pas le débit normal moyen : on ne doit guère songer à dépasser le *débit minimum moyen*.

On admet, d'après M. Crolard, que les plus basses eaux sont inférieures au quart des eaux moyennes; or la consommation variable d'une usine est souvent inférieure à 40 p. 100 de son maximum; on utilise donc moins de 40 p. 100 du quart de l'eau, soit moins de un dixième. On voit par là dans quelle proportion est réduite l'utilisation de l'énergie des chutes d'eau, par suite de la variation des débits. Par une coïncidence assez curieuse, ce coefficient moyen est le même que celui admis, d'après M. Blondel, pour l'utilisation de l'énergie du charbon dans les machines à vapeur. Ainsi, pendant que « la machine à vapeur perd en rayonnement et en fumées les 9/10 de l'énergie du charbon, l'usine hydraulique perd, en général, les 9/10 de l'énergie de la houille blanche, en débits irréguliers, en décharges stériles ».

Ce sont là les grands obstacles, contre lesquels l'industrie hydraulique des montagnes doit lutter. On voit qu'elle dépend du climat et des saisons, tout comme l'agriculture. « Les orages violents surchargent les eaux de matières étrangères dangereuses; les sécheresses et les gelées réduisent son énergie. C'est donc une industrie très aléatoire. »

Remarquons bien que, même en aménageant l'usine pour le débit minimum moyen, celle-ci n'est pas à l'abri des variations exceptionnelles du climat : son alimentation en eau n'est pas toujours assurée ; c'est qu'il se produit des basses eaux exceptionnelles, qui ne se manifestent pas régulièrement tous les ans ; mais, quand elles se produisent, elles peuvent durer plusieurs semaines : le débit s'abaisse alors; d'après M. Pinat, il peut n'être que 1/4, 1/10 ou même 1/20 du débit des eaux moyennes. C'est pour remédier aux dangers de ces basses eaux exceptionnelles que beaucoup d'usines hydrauliques ménagent, à côté de leurs turbines, des usines à vapeur, dont le fonctionnement parera, dans la production de l'énergie électrique, aux irrégularités que ces basses eaux peuvent entraîner fortuitement.

Pour se trouver dans de bonnes conditions de rendement, il faut que le réservoir d'épuration soit situé dans une région aussi élevée que possible, afin de réduire au minimum la perte d'énergie qui se produit entre le réservoir et la source. La situation élevée du réservoir a encore l'avantage de dominer les forêts; on se trouve ainsi à l'abri des feuilles mortes et l'on ne saurait croire combien ces feuilles, qu'entraînent facilement les cours d'eau, sont des ennemis redoutables des turbines, quand elles arrivent en grand nombre.

Actuellement, si l'on considère les prix de l'unité d'énergie sur les turbines, on trouve que les frais de premier établissement sont très variables, mais, en tout cas, sont toujours supérieurs à ceux des machines à vapeur, qui oscillent entre 200 et 300 francs par cheval H. P. D'une façon générale, l'on estime que les frais de premier établissement, rapportés à l'unité d'énergie hydraulique, sont plus grands pour de faibles chutes entraînant de grandes masses d'eau que pour les chutes élevées, à faible courant d'eau : ceci tient en partie à ce que les conduites, pour ces dernières, sont en tôle d'acier, tandis que pour les captations, faites sur les grandes rivières, on est obligé d'avoir recours à des conduites en maçonnerie et en ciment armé, qui sont beaucoup plus coûteuses. Ainsi, à l'usine de Jornage, le prix de premier établissement du cheval revient à plus de 2 000 francs. Cependant, en montagne, il est rare que ce prix soit supérieur à 1 000 francs. Il arrive d'ailleurs fréquemment qu'un accroissement du prix de premier établissement, servant à assurer par exemple une meilleure régularisation de l'énergie, soit suivi d'une diminution du prix de revient de l'énergie.

En Suisse, le prix de revient du cheval hydraulique,

pris sur l'arbre des turbines, varie de 65 à 100 francs. En Amérique, au Niagara, il atteint 77 francs. Ce ne sont d'ailleurs là que des valeurs moyennes; dans certains cas particuliers, ils peuvent être considérablement abaissés: ainsi, il y a des usines, où le prix de revient du cheval hydraulique est actuellement de 30 francs, et ce prix pourra encore diminuer. Pour les machines à vapeur, on peut admettre que le prix du cheval varie de 240 à 300 francs, en comptant à 18 francs le prix de la tonne de charbon et supposant une marche de 6 000 heures pour l'année.

Dans les nouvelles usines, la plus grande partie du travail de l'arbre des turbines est actuellement transformé en énergie électrique; elles utilisent plus des 3/4 de cette portion de l'énergie, qui se trouve amenée réellement aux turbines. Les génératrices électriques sont aujourd'hui d'un rendement presque parfait, puisque, pour les puissances de 100 chevaux et au-dessus, il est supérieur à 90 p. 100 et pour les plus petites génératrices de 5 à 10 chevaux, il est supérieur à 80 ou tout au moins à 70 p. 100. « Cette première transformation de l'énergie grève le prix de revient de l'unité de 20 à 30 francs par an pour un cheval, dans les grandes puissances où le H. P. hydraulique revient à 30 francs. »

L'énergie électrique est tantôt utilisée sur place, tantôt transportée à distance : elle se répand alors dans des réseaux secondaires, qui produisent une activité industrielle, déjà très remarquable aujourd'hui. Le transport de l'énergie se fait généralement à l'aide de courants alternatifs polyphasés à haute tension. Il faut alors avoir recours à un appareil de transformation à la sortie de l'usine génératrice et à un autre appareil de transformation, placé avant les machines réceptrices. Le prix de revient de l'unité d'énergie est, par chaque transformation, augmenté de 20 à 30 francs. Il est vrai que, dans certains cas, on a pu tenter l'emploi du courant continu : ainsi, on a utilisé le courant continu sur une ligne de 58 kilomètres de Saint-Maurice à Lausanne. M. Thury a encore rendu compte au Congrès d'expériences faites sur cette ligne pour utiliser la terre comme conducteur de retour de courants puissants, présentant une intensité constante de 150 ampères sous des voltages allant de 2 000 à 22 500 volts. Mais ce ne sont là que des espérances; on n'en est encore qu'à la période des essais.

Pour ce qui est des transmissions, on peut admettre qu'elles grèvent l'énergie électrique de 0 fr. 50 à 1 franc pour les 60 premiers kilomètres, par unité et par kilomètre, et de 1 franc pour les kilomètres suivants, au delà de 60 kilomètres, l'unité hydraulique ayant toujours la valeur indiquée.

Tels sont les principaux facteurs qui influent sur le prix de revient de l'unité d'énergie électrique et par suite sur les tarifs d'abonnement. Mais il importe de remarquer que ces tarifs s'appliquent toujours à une région assez étendue et, comme on tient compte de l'emploi donné à l'énergie, ces tarifs ne renseignent que d'une façon approximative, sur le prix de revient de l'énergie.

Voyons maintenant quels sont les débouchés actuels de l'énergie de la houille blanche; ils sont de deux sortes: la consommation de l'énergie peut se faire au lieu d'origine, comme il arrive, quand on l'utilise pour l'électrochimie et l'électro-métallurgie, ces deux industries permettant la meilleure utilisation de l'irrégularité des cours d'eau, parce qu'elles peuvent supporter des à-coups; elles peuvent épouser jusqu'à un certain point, dans leur production, les caprices et les variations de l'usine; car, suivant l'expression pittoresque de M. le comte d'Agoult, les stocks de vente forment volant.

En second lieu, la consommation de l'énergie peut se faire au loin, par ramification, pour la distribution de l'éclairage et de la force motrice; l'usine génératrice est alors obligée de suivre les demandes de nombreux clients; tandis que, tout à l'heure, elle pouvait commander, maintenant, elle doit obéir. Cette demande du client suit, il est vrai, des lois assez régulières; mais leur connaissance ne peut être qu'approchée et les à-coups de la demande sont souvent considérables : il faut donc forcément en tenir compte. Ceci est facile à admettre pour l'éclairage et la force motrice; mais les à-coups sont encore plus brusques et d'une amplitude plus grande dans la traction des chemins de fer ou des tramways, où la dépense d'énergie peut varier dans le rapport de 1 à 6. C'est pourquoi, malgré le faible prix de revient de la houille blanche, l'on est encore loin de pouvoir songer à l'utiliser en grand sur nos voies ferrées.

Ainsi se différencient, par un caractère net et tranché, les deux branches d'emploi, entre lesquelles se répartit actuellement l'énergie des chutes d'eau. Nous pouvons déjà comprendre que, dans une installation bien comprise, il est nécessaire d'associer ces deux branches de l'industrie hydro-électrique, afin que leurs avantages et inconvénients se compensent mutuellement.

Considérons le premier mode d'utilisation de l'énergie s'appliquant à l'électro-chimie et à l'électro-métallurgie. La houille blanche, par les grandes concentration[s] d'énergie à bon marché qu'elle produit, permet la production intensive des produits chimiques et métallu[r]giques; mais elle contribue encore à réaliser des décou-vertes. C'est ainsi que certains métaux et la plupart de[s] produits chimiques ont pu être fabriqués en grand[e] quantité : tels sont l'aluminium, le chlorate de potass[e] la soude, le carbure de calcium. Tous les procédés de la-boratoire ont pu être essayés en grand et plusieurs so[nt] entrés dans la pratique courante actuelle. C'est la houil[le] blanche qui a permis la fabrication de nouveaux pr[o]duits, utilisés comme explosifs ou employés comme par-fums; on a pu l'utiliser à la fabrication de l'oxygè[ne] industriel, à la soudure des rails, etc., etc.

Malheureusement, la consommation ne marche pa[s]

ussi rapidement que la production ; les débouchés ne se réent pas immédiatement. Par exemple, pour le carbure e calcium, il y a eu un grand excès de fabrication de ce roduit ; cette surproduction s'est encore trouvée accenuée par la concurrence inévitable qu'est venu lui faire l'éclairage électrique, produit par les chutes elles-mêmes et qui se trouve meilleur marché que l'éclairage à l'acétylène. Pour l'aluminium, le degré de pureté, auquel il est livré aujourd'hui, ne peut guère être dépassé, puisque le produit industriel renferme 99,5 p. 100 d'aluminium pur; il est à bas prix, mais son usage ne s'expérimente que petit à petit et ce n'est que graduellement que ce métal entre dans les usages de le vie domestique. Il en résulte pour l'électro-chimie actuellement un moment de crise, passager sans doute; mais il faudra encore attendre quelque temps, pour que sa rapide évolution vienne donner aux capitalistes des résultats rémunérateurs. Il semble que pour le moment l'électro-chimie ait intérêt à se diriger vers les produit spéciaux, tels que les engrais chimiques, dont la demande peut être considérée comme pratiquement indéfinie.

En métallurgie, l'évolution a été plus lente, tout en étant continue : on a cherché à traiter directement les minerais, en perfectionnant le four électrique, en poursuivant la réalisation du haut-fourneau électrique. C'est ainsi qu'à La Praz, on a pu faire au four Héroult, devant les membres du Congrès, une coulée de deux tonnes d'acier; cette usine fabrique d'ailleurs couramment des aciers pour les outils d'excellente qualité. Ce sont là des indices qui annoncent, dans un avenir prochain, une véritable révolution métallurgique.

Ces divers résultats nous montrent que l'électro-chimie et l'électro-métallurgie semblent actuellement appelées à un brillant avenir, si l'on tient compte des enseignements de l'expérience et si l'on se tourne résolument vers les modifications que la pratique a indiquées comme nécessaires dans l'orientation de la fabrication et dans la méthode d'exploitation employée au début. Il faut, de toute nécessité, pour remédier à la lenteur du développement de la consommation, sans arrêter les génératrices, obtenir les grandes quantités d'énergie nécessaires aux industries chimique et métallurgique, à des prix tout à fait bas, en utilisant tous les résidus d'énergie, et l'on se trouve ainsi amené à ne plus employer exclusivement l'énergie des chutes, comme on le pensait au début, à l'industrie sur place et à en faire entrer une partie dans des réseaux de distribution. Hâtons-nous de dire que déjà le mouvement industriel se dessine dans cette voie : il est déjà commencé dans la vallée de la Romanche.

Arrivons maintenant au second mode d'utilisation de l'énergie, où celle-ci est transportée à distance pour être distribuée et ramifiée en une foule de petits réseaux secondaires; c'est cette branche qui se développe le plus, en ce moment, malgré les difficultés que nous avons signalées, relativement à la dépendance étroite, dans laquelle se trouve l'usine vis-à-vis de ses clients. C'est que l'expérience a montré que certains avantages contre-balancent les inconvénients des chevauchements de demandes, qui se produisent à certaines heures. En regard des demandes, il faut tenir compte des abstentions accidentelles, que l'on peut chiffrer, par une probabilité moyenne, d'après les statistiques, et on peut en tenir compte pour l'évaluation du nombre des abonnés et aussi pour l'estime des tarifs d'abonnement, qui vont toujours en s'abaissant, en même temps que la clientèle augmente constamment. Il arrive, à ce sujet, un fait excessivement curieux, c'est que certaines usines peuvent accepter des abonnements pour une quantité d'énergie double de leur production. De même, quand certains abonnés peuvent accepter d'utiliser l'énergie dont ils ont besoin pour leurs industries durant les heures où l'usine peut avoir à utiliser des résidus d'énergie, ils obtiennent leur force motrice à un prix dérisoire en payant comme prix d'abonnement la différence entre le prix du cheval de vingt-quatre heures et celui de douze heures. C'est ainsi qu'à Voiron et à Rives, on livre l'énergie à ces abonnés privilégiés au prix extraordinairement bas de 25 francs le cheval-an.

Dans ce second mode d'utilisation de l'énergie, la grosse question importante est celle de l'utilisation des résidus d'énergie. Rarement, les chutes peuvent être mises en réserve, pour pouvoir être utilisées au moment nécessaire et satisfaire instantanément à la demande. Une usine hydro-électrique, qui n'exploite exclusivement que ce second mode d'utilisation de l'énergie par distribution ramifiée à un grand nombre de clients. est obligé de laisser perdre des quantités énormes d'énergie. Il est donc nécessaire qu'elle ait un gros client, industriel, qui puisse accepter les résidus d'énergie, dont elle dispose, et les utiliser au moment même où ils sont sur le point d'être gaspillés.

Ainsi, des deux côtés, nous arrivons à la même conclusion finale : c'est que les deux modes d'utilisation de l'énergie hydro-électrique ne peuvent se passer l'un de l'autre. Il est nécessaire que toutes les usines hydro-électriques, au point de vue de la clientèle, soient mixtes : les usines, qui voudraient se soustraire à cette règle, ne pourraient que donner de mauvais résultats financiers et, par suite, tomber, dans un délai plus ou moins long. Il n'y a que les usines, qui, exceptionnellement, peuvent avoir un débit de chute parfaitement régulier, qui peuvent s'arranger d'un seul genre de clients ou d'un seul mode d'utilisation de l'électricité. L'organisation de toutes les usines hydrauliques demande un fonctionnement mixte et cette organisation abaissera, en l'uniformisant, le prix de revient de l'énergie.

Quand toutes les usines hydro-électriques auront ainsi une ligne de transmission et des réseaux de distribution, l'extension de ces lignes et de ces réseaux les

amènera forcément au contact de proche en proche. Il en résultera une conséquence importante, c'est qu'elles pourront s'entr'aider les unes les autres et échanger, suivant leurs besoins, leurs excès d'énergie. Certaines usines ont déjà mis en commun les poteaux de leurs lignes et alors, quand les petites exploitations ont placé toute leur énergie et qu'un supplément leur serait nécessaire, pour satisfaire aux demandes de la clientèle, elles le demandent et l'empruntent aux transmissions voisines. Quand toutes les usines seront ainsi reliées les unes aux autres, elles réaliseront comme une sorte de série de vases communicants d'énergie, où les organes de transformation des voltages s'opposeront seuls à la réalisation d'un niveau unique. On voit par là combien l'utilisation générale de l'énergie ira s'améliorant et comment ce régime de communication générale servira à abaisser et à fixer le prix de l'unité d'énergie. Cependant cette uniformité de régime ne peut s'établir que pour une région ; il serait, par exemple, chimérique, dans l'état actuel de la question tout au moins, de songer à vouloir uniformiser le coût de l'énergie pour toute la France ; car il y aura toujours des zones où le petit nombre des chutes obligera à maintenir des prix plus élevés et des zones où l'absence complète de chutes fera dépendre le prix de l'énergie uniquement du prix de la houille noire.

Nos chutes d'eau sont nombreuses ; elles seront donc en concurrence tant que toutes les chutes ne seront pas aménagées et, quand elles le seront toutes, il y aura sans doute d'autres sources d'énergie, qui viendront faire concurrence à l'électricité. Il en résulte que l'on n'a pas à craindre une entente générale des directeurs d'usines pour l'élévation artificielle des prix. De ce côté là, pas de trust à redouter.

Enfin, comme en agriculture, le prix commercial se rapprochera de plus en plus du prix de revient et peut-être même davantage, l'offre et la demande d'énergie se faisant plus rapidement que celle des produits agricoles qu'il faut toujours transporter. On peut même prévoir, par suite de ce rapprochement forcé du cours de l'énergie et de son prix de revient, que l'industrie hydro-électrique sera encore plus faiblement rémunérée que l'agriculture.

Tels sont les principaux points successivement développés dans son Rapport par M. le comte d'Agoult ; mais celui-ci ne s'est pas contenté d'étudier, sur des données positives, la question technique de la houille blanche ; il en a encore abordé le côté juridique, en discutant les différents projets et contre-projets, qui ont été émis, pour réglementer cette industrie. Pour ne pas étendre cette étude déjà très longue, nous ne le suivrons pas dans cette partie de son travail ; mais nous pouvons toujours, comme conclusion à ce qui précède, nous associer aux vœux qu'il formule et qui ont été aussi les vœux émis par le Congrès de la houille blanche, en 1902, tellement ils paraissent satisfaire aux cond trême logique. Voici ces vœux :

Le *premier vœu* du Congrès était de der vernement de poursuivre l'étude hydrolc d'eau et leur jaugeage, suivant un pro thodes et de notations uniformes ; *en seco* la discussion par le Parlement du proj distribution de l'énergie, déposé par le en 1898. *En troisième lieu*, le Congrès d texte législatif organise le régime de la les forces hydrauliques des cours d'eau, navigables et flottables et que ce texte conditions générales et la forme des co ces contrats soient simples, sans su charges et d'avantages qui obscurcissent lité des parties et sans formalités onére teur. Enfin, le *quatrième et dernier vœu* est d'eau, non navigables, ni flottables : le mandait que l'industrie hydraulique sur non navigables ni flottables demeure actuellement, libre de toute entrave, que turelle des droits riverains soit recon droits puissent se mobiliser, se transmet librement pour la meilleure utilisation de cette catégorie.

Si ces vœux deviennent bientôt des réa vons espérer voir les progrès de l'indust trique s'accentuer rapidement et l'énergi blanche, définitivement utilisée, pour s ment, par l'intermédiaire de l'électricité besoins et au *confort* de la vie moderne.

EUGÈNE

623.8

ART NAVAL

La disparition du bateau à

Le XIXe siècle a consacré le triomphe et ce triomphe ne fait que s'accentuer avec le nouveau siècle. Partout la machi placer le moteur animal, et cela au gra la régularité du travail et du bon march tion. Les forces naturelles elles-mêmes a données en présence des résultats adn par le moteur à vapeur ; et si, l'électric revient, c'est uniquement sous la forn d'eau, parce que, au moyen de retenues on peut s'assurer la continuité de cette menacerait de faire naturellement défau et en dépit de quelques applications é intéressantes réalisées dans des circonst ciales, on ne tire guère partie de la pui

rable que représente le vent, et qu'il est pourtant facile d'asservir.

A la vérité, voici des siècles que cette force est employée à la propulsion des navires, à bord desquels elle avait supplanté à peu près complètement le moteur animé, les bateaux de certaines dimensions n'étant plus jamais actionnés au moyen de rames, et la voile étant adoptée sur les moindres embarcations. Mais, dans ce domaine encore, le machinisme commence de prendre la place qui lui est due. Et cela se comprend à tous les points de vue. Sur cet élément essentiellement perfide qu'est l'eau, il est des plus dangereux de ne pouvoir compter pour se déplacer que sur le vent même qui soulève les tempêtes, qui souffle souvent dans une direction exactement opposée à celle que l'on voudrait suivre, vous obligeant à des combinaisons, certainement des plus ingénieuses, mais qui imposent fréquemment des détours considérables. Irrégulier comme direction, le vent est aussi irrégulier comme intensité : avec lui on ne sait jamais quand on arrivera, et il peut vous retarder d'autant plus qu'il représente une plus grande puissance. La question de sécurité se double donc d'une question de rapidité et de régularité dans les transports : or, aujourd'hui, nos mœurs, les besoins du commerce exigent que les transports de toutes sortes se fassent non seulement aussi vite que possible, mais à date fixe et régulière. Bien entendu, nous avons surtout en vue le transport des marchandises, car ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on a à peu près complètement renoncé aux bateaux à voiles pour les voyageurs, les voiliers qui comportent des cabines pour passagers étant devenus une rareté. Quoi qu'on en pense parfois, l'acheteur, le commerçant, est toujours pressé de recevoir sa marchandise, lors même qu'il s'agit de choses qui ne sont par susceptibles de s'avarier dans une longue attente ; un long voyage représente une immobilisation prolongée des capitaux, et l'on veut au contraire multiplier le plus possible les opérations commerciales. Sans doute la force motrice que fournit le vent est gratuite, mais cette gratuité est compensée, et au delà, par la perte de l'intérêt de l'argent engagé sur la cargaison, qui n'arrive que lentement à son port de destination.

Partout, dans toutes les marines commerciales du monde, on constate cette disparition de la voile devant la vapeur : c'est ainsi que, dans la plus puissante des marines, la marine anglaise, on ne trouve qu'un tonneau de voiliers pour près de 5 tonneaux de vapeurs ; et cependant, dans la flotte à voiles, on comprend une foule de bateaux secondaires qui sont faits pour des transports côtiers et à petite distance, où la rapidité est moins importante que dans le commerce international, et pour lesquels on craint de ne pas trouver des frets suffisant à payer les dépenses de construction et d'exploitation d'un vapeur. En Allemagne, on trouve un tonneau de voiliers contre quatre de vapeurs, et la situation va s'améliorant constamment au profit de la vapeur. Il y a pourtant deux pays où ce phénomène ne se produit point : tout d'abord la Norvège, où les voiliers subsistent en grand nombre par suite de circonstances particulières, parce que ce sont des bateaux de bois qui transportent exclusivement les bois du pays. En second lieu, nous avons à citer la France, où la multiplication des voiliers a été surexcitée artificiellement par une législation absurde, qui donnait aux voiliers des primes énormes de construction et de navigation, en dépit de la loi du progrès qui veut que l'on substitue les navires à vapeur aux navires à voile. Il est vrai qu'une bonne partie des voiliers ainsi construits, grâce à des errements absolument opposés au progrès, sont différents de ceux que l'on construisait au commencement du XIX[e] siècle ou même à l'époque des fameux clippers américains : on les fait maintenant toujours en fer ou en acier, et leur mâture est métallique comme leur coque ; de plus, ils ont des dimensions considérables, 120, 130 mètres, afin que les frais du transport par tonne de marchandise soient diminués, et que le fret extrêmement bas dont peuvent se contenter ces voiliers vienne compenser les lenteurs du transport. Nous devons reconnaître que ces conditions mêmes d'exploitation d'un navire qui marche plus ou moins lentement, mais qui arrive à avoir un tonnage de 4000 tonneaux, ont fait illusion à bien des gens, et que, dans des milieux progressistes comme le milieu maritime allemand, on s'est mis également à tenter la construction de voiliers immenses. Les Allemands sont avec les Américains ceux qui ont lancé les voiliers aux proportions les plus gigantesques : nous citerons à titre d'exemple le *Preussen*, qui ne déplace pas moins de 12 000 tonneaux pour une jauge de 8 000 tonnes ; ou encore le *Potosi*, qui n'a que le déplacement relativement modeste de 8 500 tonneaux. Les Américains, pour ne pas rester en arrière de la vieille Europe, qu'ils prétendent toujours étonner, sont arrivés à lancer des voiliers de 10 000 tonneaux de déplacement, et dont le gréement comporte 7 mâts. Mais on peut considérer que, spécialement avec le *Preussen*, on a atteint le maximum de ce qu'on doit espérer du voilier modernisé et construit suivant les derniers perfectionnements ; un bateau comme le *Preussen*, en effet, est susceptible de prendre 8 000 tonnes de marchandises, et ses 5 300 mètres carrés de toile lui assurent une allure de 16 à 17 nœuds, qui est celle d'un vapeur de charge marchant à grande vitesse. Mais cette marche ne sera réalisée que dans les circonstances les plus favorables, et aussi les plus exceptionnelles ; sans doute on peut citer des traversées extraordinairement rapides accomplies par des voiliers à travers l'Atlantique ; de même on voit assez fréquemment de ces bateaux ne mettre que 93 jours pour aller de Nouvelle-Calédonie à Rotterdam, 97 jours de cette colonie à Greenock ; mais encore une fois, ce sont des hasards heureux qui permettent ces tours de force. Et en fait les voiliers géants

sont loin de donner toute sécurité ; on en a vu une série disparaître brusquement, comme certains de la maison française Bordes, comme la fameuse *Maria Rickmers* de la Maison allemande du même nom, probablement coupée par le milieu sous les efforts qu'est exposé à subir un voilier de pareille longueur.

En réalité, la loi du progrès veut que l'on abandonne de plus en plus la voile pour les transports par mer, et c'est ce qu'a compris la marine anglaise, qui, en dépit de la concurrence, garde la supériorité qu'elle a su prendre depuis longtemps. Mais, bien entendu, il faut aussi savoir réaliser les meilleures conditions pour l'application de la vapeur au transport des marchardises. Sans que nous puissions insister ici sur ce côté de la question dont il a été dit quelques mots dans une récente chronique, nous ferons remarquer que ce ne sont plus les paquebots ordinaires à voyageurs qui dorénavant se chargeront des transports commerciaux : à la place de l'ancienne division entre steamers et voiliers, nous allons trouver deux catégories de steamers. Tout d'abord ceux qui seront destinés uniquement aux passagers, marcheront à des allures de plus en plus rapides, et demanderont en conséquence des pris de passage susceptibles de payer leur consommation de charbon ; ils ne prendront pas d'ailleurs la moindre cargaison, les marchandises ne pouvant payer des frets susceptibles d'être rémunérateurs avec les dépenses qu'entraîne la navigation à grande vitesse. En second lieu, nous trouverons les vapeurs de charge, les cargo-boats, mais divisés sans doute eux-mêmes en deux catégories, en attendant que le besoin de vitesse fasse disparaître la seconde de ces subdivisions. Il y aura (et il y en a déjà un certain nombre) des cargo-boats à dimensions considérables, dotés de machines puissantes, et constituant comme des trains directs (à côté des trains rapides et de luxe) ; ils prendront tout à la fois un fort chargement et un nombre très élevé de voyageurs, qu'ils transporteront à des vitesses dont on se serait trouvé satisfait il y a seulement une dizaine d'années pour les services les plus accélérés. Puis ce seront des trains omnibus, des cargo-boats à marche plus lente et ne prenant que des cargaisons. Cette dernière catégorie ne subsistera peut-être pas longtemps, car nous demeurons convaincus que le besoin de rapidité, qui fait disparaître le voilier, exigera la généralisation des cargo-boats de l'autre type, et dont l'exploitation est profitable grâce précisément à ce transport simultané de voyageurs et d'une quantité énorme de marchandises ; leur capacité en lourd est rendue possible par ce fait qu'ils se contentent de vitesses, assurément très belles pour des marchandises, mais qui n'imposent point cependant des machines et des approvisionnements de combustible occupant un espace considérable dans les flancs du bateau.

Comme la question de la disparition de la marine à voiles est intimement liée à la vulgarisation de ces grands bateaux de charge, nous demanderons la permission de montrer en quelques mots seulement l'évolution qui s'est produite en la matière depuis seulement une douzaine d'années. Vers 1891, on considérait comme un grand *cargo* le *Tokomaru*, qui avait un tonnage brut d'un peu plus de 6 200 tonneaux, et dont la longueur atteignait 127 mètres. Dès 1896, on lançait assez couramment des bateaux comme le *Milwaukee*, dont le tonnage brut dépasse 7300 tonneaux et la longueur 142 mètres ; on s'en est tenu quelques années à ces proportions ; mais brusquement, en 1899, on les a étrangement augmentées, par exemple avec les 13 200 tonneaux de tonnage brut et les 174 mètres de l'*Ivernia*. Nous devons dire qu'à ce moment beaucoup de gens parfaitement au courant des choses de marine se figuraient qu'on allait trop loin, ou que tout au moins jamais on n'atteindrait de dimensions supérieures pour ce type de navires destinés à transporter tout à la fois des marchandises et des passagers peu pressés. D'ailleurs, si à cette époque, 1899, la Grande-Bretagne à elle seule possédait 45 vapeurs de charge de plus de 6 500 tonneaux, elle ne comptait pas encore un grand nombre de navires de cette sorte jaugeant 13 000 tonneaux. Mais de nouveaux progrès ont vite été accomplis, toujours dans la même direction, et l'on est arrivé à considérer comme des cargo-boats d'un type normal et excellemment approprié aux besoins du commerce, des bateaux comme le *Celtic* ou le *Cedric*. Celui-ci est presque aussi long que le géant actuel des mers, le fameux *Kaiser Wilhelm II :* il a en effet un peu plus de 210 mètres de long, et sa largeur dépasse celle du paquebot allemand. Quant à son déplacement il peut atteindre le chiffre de 37 870 tonnes, ce qui est presque exactement le double du déplacement d'un paquebot comme la *Lucania*, que l'on considérait, il n'y a pas longtemps, comme la perfection de la construction maritime, comme un transatlantique ne pouvant servir qu'au transport des voyageurs à grande vitesse. Il est bien évident qu'il ne faut pas penser à demander à des voiliers la vitesse de 16 nœuds que donne un *Cedric*, ni même les allures plus réduites mais régulières et relativement considérables qu'on obtient avec des cargo-boats de 7000 ou 8 000 tonneaux ; et, encore une fois, l'avenir est aux bateaux de très grandes dimensions. Les études les plus intéressantes ont été faites à ce sujet par un spécialiste, M. Mac Kerchnie, études dont nous pouvons résumer en quelques mots les conclusions, parfaitement nettes même pour des gens qui ne sont nullement du métier. Au fur et à mesure qu'on s'adresse à des navires de plus grande capacité, auxquels on ne demande qu'une vitesse de marche assez modeste, et non point ces allures vertigineuses qui s'imposent maintenant à bord des grands transatlantiques, on constate que la puissance nécessaire pour la propulsion du navire, toujours à la même allure, est bien loin de croître proportionnellement à la capacité. Tant et si

si l'on consomme, à bord d'un steamer de rtant 5000 tonneaux en lourd, 8 livres an- charbon pour chaque poids de 100 tonnes transportées à un mille, la consommation de le tombera à moins de 5 livres pour trans- même poids à la même distance, si le bateau acité en lourd de 12000 tonneaux. Et l'on jouter que, non seulement la dépense de com- t plus faible, mais les machines, toujours pro- lement s'entend, sont moins importantes et nses d'établissement comme d'entretien sont beaucoup plus réduites. On doit comprendre it là des considérations qui facilitent d'autant ence que les vapeurs font aux voiliers, en dépit uité de la force à laquelle recourent ces der-

avons-nous à faire remarquer que la naviga- es a été complètement abandonnée par la ma- erre, bien que, par un de ces anachronismes on-sens accoutumés en matière administrative, e à faire naviguer nos élèves de la flotte de des navires-écoles qui ne sont que des voiliers, utre part, on. continue à dire que la marine e à voiles est la pépinière nécessaire pour four- uipages à nos bateaux de guerre. Sur les plus ionnaires, à bord même des garde-pêches, on e la voile parce qu'on s'est aperçu qu'elle ne une mobilité.

oit pas oublier qu'autrefois les vapeurs eux- ient construits avec un gréement, qui devait leur le pouvoir se déplacer plus ou moins lentement, eur machine viendrait à manquer: c'était en e voilure de secours. Aujourd'hui, et principa- les grands steamers, on renonce à ce moyen sion pour les circonstances exceptionnelles; peu réduit cette mâture, alors même que les iques n'avaient qu'une hélice et une machine, ant qu'ils en possèdent tous au moins deux, invraisemblable que les deux machines et les ulseurs se trouvent mis hors de service simul- on a supprimé totalement la mâture, en ne ut au plus que des mâts de charge ou des mâts . On dédaigne donc la force gratuite du vent. e transformation en sens inverse s'est mani- t-on dire, sous la forme de voiliers installant à une machine à vapeur auxiliaire, qui com- e hélice, et qui mérite cette désignation d'auxi- e sens qu'on ne la met en marche pour action- e que quand le vent manque ou est trop faible, lme menacerait de retarder considérablement et de faire perdre en intérêts, en salaires et on de l'équipage bien autrement que la valeur stible brûlé. Cette combinaison est du reste use, en dépit des avantages qu'elle semble pré- ce que cette machine, qui ne marche que dans des conditions exceptionnelles, qu'il faut mettre sous pression bien des fois dans un voyage, entraîne des dépenses relativement élevées; de plus, et bien qu'on ait imaginé des hélices dont les ailes se replient le long de leur axe quand on marche à la voile, le propulseur cause un frottement énorme et retarde par suite la marche du bateau sous voiles. Mais on a a été amené à cette combinaison, un peu comme on est amené à la propulsion mécanique des bateaux de pêche, par ce fait qu'on avait d'abord installé des cabestans à vapeur sur certains grands voiliers, le soulèvement à bras d'hommes des charges, des marchandises de la cargaison, étant des plus pénibles, des plus lents, et l'embarquement ou le débarquement de cette cargaison entraînant par suite de longs séjours dans les ports. La rapidité s'est imposée en la matière, et l'on a ensuite songé à utiliser le générateur du bord pour fournir la vapeur nécessaire à la commande d'une hélice auxiliaire.

Nous venons de laisser entendre que les bateaux de pêche, eux aussi, commencent d'abandonner la voile ; le mouvement se fait certainement moins vite dans ce milieu, parce qu'on se heurte davantage à la routine chez de tout petits patrons, parce qu'une bonne partie de ceux qui possèdent des bateaux à voile gardent aussi longtemps qu'ils le peuvent leur matériel, et ne disposent pas toujours du capital évidemment plus considérable qu'il faut pour faire construire et armer un petit bateau à vapeur. Cependant, multiples sont les avantages de la vapeur appliquée à la pêche : tout d'abord, le bateau peut se hasarder beaucoup plus au large que ne le faisait le voilier, parce que le parcours est plus rapidement effectué par lui et qu'il est moins exposé aux dangers de la mer. D'autre part, une fois la pêche terminée, le vapeur rentrera à bonne allure au port de vente, sans que sa prise soit susceptible d'être endommagée par l'attente, et ce n'est pas le cas pour le voilier, qui peut rencontrer le calme ou le vent debout, manquer la marée pour l'entrée du port, et voir avariée une bonne partie du poisson qu'il a péniblement capturé. M. Pérard, qui a étudié à maintes reprises cette intéressante question, montre que la rentrée rapide au port est si importante pour les pêcheurs, que bien souvent les voiliers n'hésitent point à payer 1 500 francs et davantage à un remorqueur pour se faire remorquer, et pour pouvoir livrer du poisson qui se vendra bien, étant en parfait état de fraîcheur. Pour l'opération même de la pêche, l'emploi d'un mode de propulsion mécanique est particulièrement précieux quand il s'agit de la pêche au chalut, qui est en somme la pêche le plus couramment pratiquée maintenant, et qui consiste à traîner derrière le bateau un grand filet en forme de poche, et ce à une allure suffisamment rapide pour empêcher le poisson d'en sortir. Or le chalut est très lourd, le vent doit être assez intense pour que le traînage s'en fasse dans de bonnes conditions, et, quand on juge le filet plein de

poissons, il faut le lever, le ramener à bord, alors qu'il est encore alourdi par tout ce qu'il contient. Mais si l'on possède un moteur à vapeur à bord, le treuil de relevage sera également commandé par la vapeur, et permettra en 20 minutes de relever le filet, opération qui demande parfois trois heures quand elle est effectuée à bras d'hommes, et cela dans des conditions très pénibles pour tout l'équipage. Bien que nous ne puissions ici qu'effleurer cette vaste question, nous devons ajouter que la lenteur du levage du chalut à bras fait que l'on ne le retire que toutes les six ou sept heures, si bien que le poisson s'accumule dans la poche et se trouve endommagé durant le traînage, ce qui est évité avec le bateau à vapeur et son treuil mécanique; enfin, si le mauvais temps survient pendant ce relevage, le bateau court les plus grands risques, et l'on voit assez fréquemment des pêcheurs obligés d'abandonner leur train de pêche pour sauver leur existence; avec la vapeur, rien de tout cela ne se produit, puisque le filet peut être rapidement ramené à bord.

Dans cette application du machinisme à la pêche, on a commencé par recourir simplement à des cabestans à vapeur, qui supprimaient du moins la fatigue et les difficultés du levage des filets; mais alors le générateur à vapeur demandait un certain temps pour être mis sous pression, ce qui retardait souvent cette levée quand on avait à l'effectuer de façon imprévue. Et comme le travail fait était peu en proportion avec le combustible consommé, on a compris qu'il était plus logique et réellement d'une meilleure économie d'employer la machine à vapeur pour toutes les manœuvres du bateau, à commencer par sa propulsion. C'est ainsi que les chalutiers et les bateaux de pêche à vapeur se sont généralisés dans toute l'Europe et aux États-Unis, mais notamment en Angleterre, en Allemagne, en Belgique, en Hollande et dans les pays scandinaves : le mouvement commence à être suivi sur nos côtes françaises, à Boulogne, Dieppe, La Rochelle, en dépit de la législation oppressive qu'on veut lui opposer. Nous ne passerons pas en revue les statistiques que l'on peut se procurer à cet égard, nous dirons seulement que le nombre de ces bateaux approche de 3 000 en Angleterre; que les pêcheries allemandes en possèdent quelques centaines, et que la France doit bien en compter maintenant une centaine. Notons en passant qu'un chalutier à vapeur revient en France à quelque 150 000 francs pour les plus grands, qui ont une quarantaine de mètres de long (y compris le matériel de pêche), et que ces bateaux à propulsion mécanique rapportent généralement cinq fois plus de poisson que les voiliers.

Mais un nouveau progrès est en train de s'accomplir dans les procédés mécaniques de propulsion qui peuvent s'appliquer aux bateaux pêcheurs, et y contribuent à faire disparaître la voile tout comme dans les transports par mer : nous voulons parler de l'adoption du moteur à pétrole, de ce qu'on peut appeler l'automobilisme en marine. Quels que soient ses mérites, le moteur à vapeur a certains inconvénients, surtout à bord de bateaux où l'économie s'impose forcément, et où il serait avantageux de ne point avoir recours à un mécanicien diplômé qui se fait payer cher : le moteur à pétrole, que l'on peut confier à un matelot ayant fait un léger apprentissage, répond parfaitement à ce desideratum. De plus il n'a pas besoin d'une mise sous pression comme le générateur à vapeur, on peut l'arrêter immédiatement quand le bateau stoppe, de même on le met en marche instantanément. Nous pourrions ajouter encore que la puissance dont on a besoin à bord d'un navire de pêche n'est jamais considérable (car autrement le moteur à vapeur serait plus économique), et enfin que le moteur à pétrole est bien moins encombrant que l'autre, et ne nécessite ni chaufferie ni générateur. Comme pour la vapeur, c'est sous la forme d'engin commandant le treuil de levage des filets que le moteur à pétrole a fait sa première apparition sur le bateau pêcheur, et bientôt, ici encore, on a compris que la commande de la marche était aussi utile que celle du treuil : si bien qu'on a installé des moteurs à hydrocarbure qui peuvent tout à la fois actionner une hélice et un treuil, au moyen d'embrayages et de transmissions appropriées. C'est en Danemark que cette évolution a pris naissance, et cela sous la forme de moteurs commandant une hélice auxiliaire à bord de voiliers; mais depuis lors, les pêcheries de presque tous les pays se sont mises à recourir au moteur à pétrole comme unique engin de propulsion à bord de nombreux bateaux. Un des types les plus intéressants de bateaux de pêche à pétrole que nous connaissions est le *Jean*, du port de Boulogne, et destiné à la pêche du hareng dans la mer du Nord; ici, on arrive déjà à l'emploi de deux moteurs, dont l'un pour le cabestan, qui a une puissance de 40 chevaux, et l'autre pour l'hélice, qui représente en fait 200 chevaux, bien que ce moteur soit du type auxiliaire.

La propulsion mécanique est encore susceptible de s'adapter à des embarcations de très faibles dimensions, comme cela se produit aux États-Unis pour les doris, ces sortes de canots à fond plat qui s'en vont assez loin de la côte pêcher la morue à la ligne, et qui, avec un engin mécanique de propulsion, sont mis à l'abri de la plupart des dangers qui les menaçaient quand ils s'aventuraient au large, et alors que les matelots qui les montaient étaient obligés de ramer parfois durant des heures pour regagner le port. Les doris sont employés par nos pêcheurs de morue du Banc et d'Islande, et il y aurait grand intérêt à les voir transformés en embarcations automobiles.

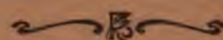
Enfin, au risque d'allonger un peu cette étude, nous devons signaler une navigation particulière où le moteur mécanique, et jusqu'à présent exclusivement la vapeur, supplante la voile, partout où l'on sait comprendre les

conséquences de cette transformation. Le pilotage à vapeur devient de règle dans certains grands ports des États-Unis ou de Grande-Bretagne, et l'on apprécie pleinement ses avantages. On sait que les bateaux-pilotes sont obligés, au moins théoriquement, de tenir la mer par tous les temps, et d'amener un pilote à bord de tout bâtiment qui demande leurs secours pour pénétrer dans un port ou dans une rivière : il va de soi que s'ils se présentent sous la forme de petits voiliers, ils sont fort exposés, et le mauvais temps les oblige parfois à fuir ou même à rentrer quand les navires venant du large auraient le plus intérêt à les rencontrer. Ils sont de même obligés de suivre le bateau qui sort avec un pilote, pour aller reprendre celui-ci quand il a achevé sa mission, et l'abordage nécessite souvent des manœuvres qui sont longues et dangereuses avec un voilier. Il est bien manifeste que l'emploi de la vapeur leur assurera une mobilité et une tenue à la mer précieuse à tous égards. C'est dans ce but que les divers pilotes de New-York se sont associés, et ont fait construire quelques vapeurs qui leur permettent d'exercer leur dur métier avec beaucoup plus de sécurité, pour les navires à piloter comme pour eux-mêmes. Tout naturellement, ces bateaux ont les meilleures qualités marines et sont presque insubmersibles; ils offrent des installations particulièrement confortables, d'autant qu'ils demeurent dehors pendant des jours, ayant constamment une douzaine de pilotes à leur bord, fournissant un homme à chaque navire qui sort, recueillant ceux qui ont terminé leur besogne et doivent quitter le bateau qu'ils ont « sorti » avant qu'il gagne le large.

Il y a là toute une transformation du pilotage, qui est maintenant chose accomplie à New-York ; mais il faut dire qu'en France on trouverait peut-être des difficultés à une organisation de ce genre, car le pilotage est soumis à une étroite réglementation d'État qui fait des pilotes comme des fonctionnaires. Toujours est-il qu'en Angleterre, où l'on ne craint pas les initiatives hardies, on a déjà mis en service un nombre assez sérieux de bateaux-pilotes à vapeur ; c'est ainsi qu'à l'embouchure de la Mersey, deux ou trois steamers de 40 mètres de long donnent tout à la fois un grand confortable aux pilotes embarqués et une grande sécurité aux navires voulant entrer dans le fleuve, et qui sont assurés de trouver l'homme dont ils ont besoin par tous les temps pour ainsi dire, sans que son embarquement entraîne ni danger ni retard. Les pilotes de la rivière Humber ont lancé eux aussi un vapeur de pilotage, où ils ont des couchettes d'acajou, un salon commun, des cabines de bain; l'Australie vient de suivre l'exemple de la Métropole pour les parages de Port-Philip, et nous pourrions indiquer une série d'autres exemples d'adoption de la vapeur aux dépens de la voile dans cette forme particulière de navigation.

On le voit donc, la disparition du voilier se généralise de plus en plus ; et s'il serait utile de songer à tirer parti de la force gratuite fournie par le vent dans des installations faites à terre, notamment pour la production du courant électrique, du moins le machinisme semble s'imposer de plus en plus à la mer, et la navigation à la voile est appelée à disparaître, sauf là où elle ne constitue qu'un sport et non point un moyen de transport commercial.

DANIEL BELLET.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Théorie nouvelle de la Vie, par FÉLIX LE DANTEC. — Un vol. in-8° de 323 pages; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 6 fr.

Comment l'homme ou plutôt comment les animaux et l'homme ont-ils apparu sur la terre? Question troublante, passionnante, à laquelle croient pouvoir répondre plusieurs savants. Avant eux, déjà avant notre ère, les anciens s'étaient préoccupés des infiniment petits : Démocrite, Héraclite trouvèrent les atomes; plus tard, le génie universel d'Aristote, puis Lucrèce, Épicure pensèrent, comme les Lamarck et les Darwin, que les êtres avaient bien pu se montrer au commencement sous une forme extrêmement petite et n'avaient point été créés d'emblée tels que nous les voyons.

Avec le microscope, des études plus sérieuses purent être faites. De nos jours, Giard, Delage, Perrier, Le Dantec, ont accompli dans ce sens les travaux les plus remarquables. Un volume de ce dernier, *Théorie nouvelle de la vie*, contient des développements dont nous voudrions donner un aperçu.

« La matière n'engendre pas les phénomènes qu'elle manifeste, dit Claude Bernard. Elle ne fait absolument que donner aux phénomènes leur condition de manifestation. »

M. Le Dantec, lui, fait tout de suite intervenir la matière pour *engendrer* les phénomènes, sans pour cela leur reconnaître la vie.

Le phénomène qui lui apparaît d'abord est une action chimique. Nous avons compris que c'est du protoplasma que viennent ces plastides ou métazoaires, car l'auteur là-dessus ne se montre pas très explicite.

Ces plastides ou métazoaires, d'une seule cellule, qui sont les premiers êtres apparus sur la Terre en voie de se former elle-même, nous les voyons encore aujourd'hui à l'aide du microscope, nous les voyons se mouvoir dans l'eau et nous pouvons penser que leurs mouvements sont spontanés. Nous sommes dans l'erreur, dit M. Le Dantec. L'eau où nous observons ces petits êtres n'est pas homogène ; c'est elle qui déplace les plastides dont les corps ne sont pas même adhérents. Nous pouvons nous en convaincre en observant les variations de l'eau à laquelle nous avons ajouté certaine substance ; et ces variations correspondent aux mouvements des plastides. Cette observation, quoique longue et difficile, peut être faite.

des publications pour y rechercher les droits à la priorité des idées.

On verra, par les citations qu'il n'a pas craint de multiplier et par la reproduction des figures et des planches empruntées aux ouvrages originaux, comment l'auteur est parvenu, comme il le désirait, à rendre justice aux véritables inventeurs.

Les recherches relatives à l'histoire du dessin topographique étaient à la fois plus simples et plus attrayantes. L'auteur les avait commencées depuis longtemps, en sa qualité de secrétaire de la Commission pour la réglementation du dessin dans les services publics, instituée en 1854 et présidée par le général Noizet ; il n'a donc eu qu'à réunir, aux nombreux documents qu'il possédait déjà, ceux qui ont été publiés depuis cette époque.

Les deux chapitres du second volume ne comportaient pas de recherches bien anciennes. L'application de la perspective au lever des plans est, en effet, relativement moderne, car si l'on excepte la restitution des dimensions réelles des monuments d'après les vues pittoresques, c'est-à-dire le *problème inverse de la perspective*, c'est à peine si l'on découvre, dans le courant du siècle dernier, l'indication de la construction, en projection horizontale, des lignes apparentes du terrain.

L'idée de combiner plusieurs vues prises de stations différentes convenablement choisies, qui dérive immédiatement de la méthode dite *des intersections*, due à Beautemps-Beaupré, ouvre l'ère nouvelle. M. Laussedat a établi soigneusement ce fait qui fait le plus grand honneur à notre pays et qui a eu des conséquences considérables, depuis que l'on a pu recourir aux perspectographes, et en dernier lieu à la photographie.

L'auteur a eu soin, à ce propos, de rappeler toutes les tentatives faites pour utiliser la photographie dans le lever des plans. Enfin, en revenant aux appareils qui donnent les perspectives planes ordinaires analogues à celles que l'on dessine à la main, il a exposé les principes généralement adoptés aujourd'hui de la construction et du nivellement des plans topographiques.

Nous n'avons pas à insister sur la valeur de l'œuvre de M. Laussedat, qui a exposé lui-même ses travaux aux auteurs de la *Revue Scientifique*.

Experimental Psychology, a Manual of Laboratory Practice, par E.-B. Titchener. — Un vol. gr. in-8° de 214 pages. Macmillan, New-York et Londres. — Prix : 3 shillings 6 pence.

Le volume que voici aura un compagnon : c'est un tome premier concernant les expériences qualitatives, et destiné au disciple plus qu'au maître. Le but de l'auteur a été d'indiquer à qui veut s'initier à la psychologie expérimentale les expériences à faire, et la manière de les conduire. La première partie traite des expériences relatives à la sensation visuelle, à la sensation auditive, aux sensations cutanées, aux sensations gustatives, olfactives et organiques, aux qualités affectives, à l'attention, à l'action, à la perception, à l'idée, et à l'association des idées (perception dans l'espace), et enfin, au type idéal. C'est essentiellement un livre de laboratoire qu'il a voulu faire, et nous constatons qu'il y a pleinement réussi. Avec ce livre, et avec les instruments nécessaires, qui sont toujours énumérés de façon très complète, il est aisé d'exécuter toutes les expériences connues dans le domaine de la psychologie expérimentale ; qu'il s'agisse d'étudier le sens thermique, d'évaluer la finesse de l'odorat, d'analyser le sens tactile, etc. Toutes les méthodes connues sont décrites ; toutes les expériences qu'on a pu faire sont relatées, non pas au point de vue de leur résultat, mais en ce qui concerne leur mode d'exécution. Celui qui prend cette œuvre pour guide, et qui en suit les indications, en répétant toutes les expériences indiquées, connaît toute la technique de la psychologie expérimentale. Ce livre manquait ; il est très pratique, et a sa place marquée dans la bibliothèque et dans le laboratoire de quiconque veut faire de la psychologie expérimentale.

Un chapitre fort curieux est celui qui a trait aux illusions d'optique. M. Titchener a réuni une collection nombreuse de figures propres à faire voir ce que sont ces illusions : sans doute on aurait peine à en trouver une plus ample collection.

Au total, si ce livre n'est pas de ceux qu'on peut lire d'un trait, il est de la catégorie des ouvrages auxquels on se reporte très souvent, pour se rafraîchir la mémoire ou pour la meubler ; et encore et surtout, pour savoir de quelle manière il faut s'y prendre pour expérimenter. Il est fait pour donner le goût de l'expérimentation, et par là il rendra un service important à la science. Aucun ouvrage de ce genre n'est aussi complet, aussi précis, aussi bien adapté au but.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

31 Août 1903.

MÉCANIQUE. — *M. L. Belzecki* adresse une note **sur la courbe d'équilibre d'un fil flexible et inextensible, dont les éléments sont sollicités par les pressions d'un remblai.**

ANATOMIE ANIMALE. — On sait que pour fixer les larves des Oursins, qui contiennent des formations calcaires extrêmement délicates, il convient d'employer un liquide isotonique avec l'eau de mer, et qui ne contienne pas d'acide libre. Mais si l'on voulait maintenir cette condition avec une rigueur absolue, il est douteux qu'on parvienne jamais à la réaliser.

Les réactifs fixateurs utilisables contiennent toujours une petite quantité d'ions H, soit par impureté (la formaldéhyde contenant de l'acide formique, parce que COH^2 s'oxyde un peu en formant CO^2H^2), soit par hydrolyse (le sublimé, le bichromate de potassium), soit par ionisation (le chlorure de platine, qui n'est autre chose que du $PtCl^6H^2$). Or, si l'on se tient dans les limites pratiques, on pourra se servir d'un liquide que *M. C. Dekhuyzen* a composé par voie théorique et dont les résultats dans la fixation ont été satisfaisants.

Dans une communication précédente, ce savant avait décrit un liquide isotonique avec l'eau de mer, qui contenait du bichromate de potassium, du tétroxyde d'osmium et de l'acide nitrique, liquide qu'il appelait *liquide* A ;

celui qu'il décrit aujourd'hui, dans une nouvelle note, il lui donne le nom de *liquide* B.

Pour composer un liquide analogue au premier, c'est-à-dire au liquide A, mais sans acide nitrique, M. Dekhuysen a pu opérer ainsi qu'il suit, soit en prenant de l'eau de mer, qui avait son point de départ de congélation à 2°,005.

C'est moins que d'ordinaire, dit-il, les grandes pluies l'avaient un peu diluée. Avant d'y dissoudre le bichromate de potassium, l'eau de mer fut refroidie à 0°, pour rendre l'hydrolyse minime. Dans un volume de 500 centimètres cubes d'eau de mer à 15°, puis refroidie, il a fait dissoudre 12gr,5 de $K^2Cr^2O^7$ recristallisé et fondu. Le point de congélation était 2°,355. Une autre portion de la même eau de mer, dans laquelle on avait dissous la même quantité de $K^2Cr^2O^7$ sans refroidir d'avance, avait donné un $\Delta = 2°,390$. L'influence de l'hydrolyse est donc bien sensible.

L'auteur avait remarqué le même fait à l'occasion de déterminations de Δ de solutions de bicarbonate de soude. Il est vrai, ajoute-t-il, que l'hydrolyse se produira à la longue dans la solution préparée à l'eau refroidie, mais on est du moins averti qu'il doit se former une toute petite quantité d'ions H. C'est peu de chose, on ne pourra pourtant pas en éviter la formation, parce qu'il n'est pratiquement pas possible d'exclure l'acide carbonique de ces réactifs fixateurs, ni des autres réactifs de technique microscopique, mais on est, du moins, averti.

Il faut maintenant, dit l'auteur, y ajouter de la solution de tétroxyde d'osmium (l'acide osmique) à 2 pour 100 dans de l'eau distillée. Pour calculer combien il en faut mettre, il appelle x le volume de la solution de $K^2Cr^2O^7$ à 2 1/2 pour 100 à $\Delta = 2°,355$ et y le volume de l'OsO^4 à 2 pour 100 à $\Delta = 0°,162$. Il veut obtenir un mélange à $\Delta = 2°,060$, point de congélation moyen de l'eau de mer et des hémolymphes, etc., des animaux marins à Roscoff. On a maintenant la relation exacte à très peu près :

$$2{,}355\,x + 0{,}162\,y = 2{,}060\,(x + y),$$

donc

$$x = 6{,}434\,y,$$

c'est-à-dire que, toujours en employant ces deux liquides originaux et en exigeant que le point de congélation soit 2°,060, on doit diluer la solution de $K^2Cr^2O^7$

$$\frac{6{,}434}{7{,}434} \times 2\ 1/2 \text{ pour } 100,$$

c'est-à-dire à 2,16 pour 100, et la solution d'OsO^4 à

$$\frac{1}{7{,}434} \times 2 \text{ pour } 100 = 0{,}27 \text{ pour } 100.$$

Ces deux concentrations ne s'éloignent que fort peu de celles usitées dans le liquide A de l'auteur avec de bons résultats.

Pour composer pratiquement le liquide B on met $x + y = 200$ centimètres cubes et l'on calcule la quantité des deux solutions originales qu'il faut mélanger. On trouve 26cm³,9 d'OsO^4 à 2 pour 100 et 173cm³,1 de $K^2Cr^2O^7$ à 2,5 pour 100 dans l'eau de mer de M. Dekhuyzen.

Le résultat de l'expérience a bien confirmé le calcul. On avait pris pas mégarde 172cm³,1 de la dernière, et 26cm³,9 de la première solution. On avait donc

$$2{,}355 \times 172{,}1 + 0{,}162 \times 26{,}9 = 199 \times \Delta,$$

ce qui donne $\Delta = 2°,0585$. La détermination expérimentale a donné une fois 2°,050 et une fois 2°,045.

M. C. Dekhuyzen a confié à M. Yves Delage ces deux liquides pour des fixations très délicates de larves d'Astéries. Ce dernier l'autorise dès maintenant à dire que le résultat a été absolument parfait et supérieur à celui que lui avaient donné tous les autres réactifs et doit le faire connaître très prochainement.

La note de M. Dekhuyzen a pour titre : **liquide fixateur isotonique avec l'eau de mer, pour les objets dont on ne veut pas éliminer les formations calcaires.**

CORRESPONDANCE. — *M. le Secrétaire perpétuel* signale, parmi les pièces de la Correspondance, quatre nouveaux volumes de l'*International Catalogue of scientific literature, first annual issue :* paléontologie; anatomie humaine; anthropologie physique; physiologie comprenant la psychologie expérimentale, la pharmacologie et la pathologie expérimentale.

M. le Secrétaire perpétuel rappelle, à cette occasion, qu'il a déjà entretenu plusieurs fois l'Académie de l'œuvre de ce Catalogue international, entreprise par la Société Royale de Londres, avec la coopération des principaux États. Il indique que la réunion du Comité international chargé du contrôle de ce travail aura lieu l'année prochaine, à Londres, au moment de la Pentecôte, en même temps que l'Assemblée générale de l'Association internationale des Académies.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Expériences sur la réflexion des rayons lumineux. — La lumière blanche passant à travers une mince pellicule se trouve deux fois réfléchie et produit, par interférence, les couleurs du spectre, très faiblement d'ailleurs, étant donné que la lumière réfléchie n'est qu'une minime partie de celle qui traverse la plaque. Mais si l'on fait passer le même faisceau lumineux à travers une série de pellicules, une partie des couleurs sera peu à peu éteinte à chaque passage, et d'autres se modifieront à chaque passage à travers une nouvelle pellicule.

M. Davis vient de vérifier le fait expérimentalement, et a obtenu des résultats probants. Il s'est servi d'une série d'anneaux de 5 centimètres de diamètre faits d'un mince fil de fer galvanisé, et enfilés parallèlement sur une seule tringle. L'ensemble de l'appareil donna, après immersion dans une solution de mousse de savon, une série de pellicules laissant passer les rayons lumineux, qui étaient ensuite reçus sur un écran. Ainsi on vit se produire la plupart des effets dont nous avons parlé, et certaines de ces expériences ont été, dit *American Journal of Science*, doublement couronnées de succès par l'élégance des effets lumineux obtenus.

Influence de l'électricité sur les cristaux. — Une boule de cristal libre, dans un champ électrique homogène, se place de telle façon que la direction des plus grandes constantes diélectriques coïncide avec celle des lignes de force. En se basant sur cette proposition, *M. W. Schmidt* émet l'hypothèse suivante : Les cristaux qui se séparent de leur solution dans un champ électrique doivent prendre une orientation déterminée. L'auteur rapporte dans *Physikalische Zeitschrift* ses essais de démonstration d'une semblable proposition. Il se servit tout d'abord

dans une solution d'acide sulfurique, dans la-
ient immergées, à 2 centimètres d'intervalle,
rodes placées verticalement. Le résultat ne fut
.ant. Par contre, lorsque l'expérience fut pro-
isieurs heures, en unissant les électrodes à
ne statique, accusant une différence de poten-
)00 volts, de telle façon que les cristaux de
puissent se réunir qu'à l'anode, en laissant
ent libre la cathode, alors, on trouva toujours
:, après enlèvement des électrodes, une couche
transparente, de 3 à 5 millimètres d'épaisseur.

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

ion de la haute atmosphère sur les océans. —
récents de *M. Rotch* ont établi la possibilité
r efficacement des cerfs-volants pour l'étude,
ner, des hautes régions de l'atmosphère.
ı vient de faire ressortir l'importance qu'il y
nultiplier de semblables recherches, surtout
é vue thermique, en dehors de la zone tempé-
.ir est sans cesse brassé par le passage des

:hes élevées de l'atmosphère marine sont en-
lorées. Il en est de même de celles de la cein-
oriale, dont les conditions sont, sans doute,
t différentes de ce que les sondages aériens
ious nos latitudes ont fait connaître.
ıs le but de contribuer à combler ces lacunes
: proposition de M. Hann, les expéditions an-
.llemande et anglaise ont été munies de cerfs-
:stinés à des mesures de la température de
altitudes de plusieurs centaines de mètres et
'eteorologische Zeitschrift).
ns pourraient encore être utilisés dans un autre
ıoins important. Ainsi que le rappelle *M. J.*
ıns un ouvrage qu'il leur a consacré, ils
: d'obtenir des photographies de nature à ren-
r la topographie d'endroits peu accessibles. A
ə vue, les cerfs-volants méritent de faire partie
simple et pratique qui est de rigueur dans les
ns.
:rson, de l'Institut météorologique de Berlin,
ement de publier un intéressant article sur
es cerfs-volants pour explorer l'atmosphère
des océans, et il a donné un aperçu des essais
l'occasion d'entreprendre lors d'un récent
Spitzberg. Ils ont surtout porté sur le manie-
ıppareils, qui demande à être particulièrement
ause des conditions spéciales où l'on se trouve
ımoins, plusieurs renseignements précieux ont
s.
·uments employés étaient du type Hargrave et
es. M. Berson ne pouvant disposer de la mar-
:ire, les ascensions furent limitées en nombre
eur. Elles permirent cependant de se convain-
:cellence des méthodes et de l'importance des
ju'on est en droit d'en espérer. C'est ainsi
ıstata que la diminution de la température de
l'altitude était plus considérable qu'on ne
ısé; non que les couches inférieures fussent
.es, mais plutôt parce que les régions élevées
lativement froides. Des anomalies thermiques
guère observées que près des côtes.
ait s'attendre à trouver l'accroissement de la
vent en altitude bien moins considérable que sur terre ; c'est ce que l'on observa, en effet; seulement, dans des proportions qui obligent à soupçonner l'intervention d'un facteur nouveau, car souvent la différence était insensible jusqu'à 1 000 ou 1 500 mètres d'altitude, limite des hauteurs atteintes.

M. Berson donne à entendre qu'un voyage d'étude, ayant pour but des recherches plus suivies sur l'atmosphère de l'Atlantique, sera entrepris prochainement par l'Allemagne et l'Amérique.

Les sécheresses aux Indes. — Dans un rapport publié il y a quelque temps par *M. Eliot*, directeur du Service météorologique des Indes, et analysé par *Ciel et Terre*, on trouve des renseignements sur la sécheresse qui a régné dans cette contrée en 1899, et dont la conséquence a été la plus terrible famine dont on ait le souvenir depuis deux siècles.

La mousson du SW. qui, de juin à octobre, apporte des pluies nécessaires à la végétation, peut se partager en deux portions: l'une qui passe sur le golfe du Bengale, l'autre qui se charge d'humidité sur le golfe d'Oman. Tandis que la première partie a normalement soufflé et a distribué dans les districts de l'Est les quantités de pluie habituelles, les courants du golfe d'Oman, au contraire, sont restés presque constamment faibles de juillet à octobre, et les pluies qu'ils distribuent généralement dans les districts du Nord-Ouest, de l'Ouest et du centre, ont manqué plus ou moins complètement. Du 2 juillet au 14 octobre, le déficit a été de plus de 70 p. 100 dans le Punjab, le Bérar, le Rajputana ; dans le Béluchistan et le Sind, il a atteint 100 p. 100. La sécheresse a été la plus intense, et la famine qui en est résultée la plus étendue que l'on ait observées depuis 1769. La famine a exercé ses ravages sur une étendue de 600000 à 700000 milles carrés; les plus grandes famines antérieures sont celles de 1897 (300000 à 400000 milles carrés), de 1877 (250000 à 300000) et de 1869 (300000).

On comprend de quelle importance serait la prévision faite longtemps à l'avance de pareilles sécheresses. Les principaux facteurs qui ont une influence sur l'extension et la force des courants saisonniers, autrement dit les moussons, sont les suivants : D'abord, la quantité et l'époque des chutes de neige qui se produisent dans la saison froide sur les districts montagneux du Nord de l'Inde ; la limite septentrionale de la mousson d'été dépend en grande partie de la couche de neige qui recouvre les montagnes de l'Ouest de l'Himalaya et surtout des chutes tardives qui se produisent en avril et mai. A la fin de mai 1899, la quantité de neige était anormalement faible sur les massifs montagneux de l'Afghanistan, du Chitral, du Kashmir et du Punjab.

Le second facteur est la situation atmosphérique locale immédiatement avant l'arrivée de la mousson d'été. Les anomalies de la situation atmosphérique au commencement de la saison chaude sont quelquefois, en effet, très persistantes et peuvent produire sur la distribution des pluies des variations locales importantes.

Enfin la force de la mousson du SW. dépend beaucoup de la situation atmosphérique sur l'océan Indien, ainsi que sur le golfe d'Oman et le golfe du Bengale, où ces courants passent avant d'atteindre l'Inde. L'état de l'alizé du SE. notamment a une grande influence sur la mousson du SW. Si cet alizé est faible, mais conserve sa direction normale, la mousson sera à peu près uniformément affaiblie ; il en pourra être de même si l'alizé souffle d'une manière prolongée sur le sud de l'Afrique, et si, par conséquent, une moindre masse d'air traverse

l'équateur. Il peut enfin arriver que, cette masse d'air étant normale, les conditions atmosphériques soient telles qu'une grande portion soit attirée sur quelques contrées au détriment des autres. Les anomalies dues à la faiblesse de l'alizé sont d'ailleurs d'une grande étendue ; on constate, par exemple, que les années où les crues du Nil sont faibles sont des années de sécheresse dans l'Inde, tandis que les années de grandes inondations sont celles de pluies abondantes.

L'influence des montagnes sur la grêle. — Le Service météorologique italien vient de publier une note intéressante de *M. V. Monti* sur la question de l'influence exercée par les montagnes sur la chute de la grêle. Cette note est basée sur des observations faites, de 1880 à 1887, au *Collegio Romano* et à Montecavo, station isolée près de Rome, à une altitude d'environ 1 000 mètres.

Durant la période d'observations, on a enregistré 41 jours de grêle à Rome et 80 à Montecavo ; les valeurs mensuelles montrent deux maxima, en avril et en octobre, et deux minima, en juillet et décembre, en ce qui concerne l'excédent du nombre de jours de grêle à la station de montagne. D'autre part, il y a eu 176 orages avec tonnerre à Rome et 129 à Montecavo, ce qui paraît indiquer que la prédominance de la grêle à la station de montagne ne saurait être attribuée à une plus grande intensité d'électricité atmosphérique.

L'auteur de la note donne un tableau montrant que la température moyenne de l'été, à Rome, est supérieure d'une dizaine de degrés à la température moyenne à Montecavo, et il suggère cette idée que la fusion de la grêle, durant la traversée d'une couche d'air plus chaude, peut, dans une certaine mesure, expliquer la moindre quantité de grêle à la station inférieure.

La mortalité par la foudre aux États-Unis. — *M. Al. Henry*, météorologiste des ministères de l'agriculture aux États-Unis, a relevé tous les cas de morts par la foudre survenus depuis onze ans aux États-Unis; mais les statistiques des premières années sont très incomplètes. En 1900, il y a eu 713 décès causés par la foudre aux États-Unis: 291 ont été tués en plein air, 158 dans des maisons, 57 sous des arbres et 56 dans des granges. 973 personnes ont été plus ou moins maltraitées par la foudre pendant cette même année. Il y a trois régions où les orages sont au maximum dans les États-Unis: dans la Floride, dans la vallée du Mississipi et dans celle du Missouri. Le maximum des décès par la foudre survenus dans un seul État pendant les cinq années qui se sont écoulées de 1896 à 1900 s'est produite en Demyliame (186), puis dans l'Ohio (135), enfin dans l'Indiana, l'Illinois et à New-York (124 chacun). A Chicago, 11 personnes furent tuées par un seul coup de tonnerre.

Le traitement des accidents causés par la foudre est ainsi indiqué: 1° pratiquer la respiration artificielle; 2° tenir le corps chaud en attendant le médecin.

Fréquemment la foudre cause des paralysies temporaires de la respiration et du cœur qui, abandonnées à elles-mêmes, amènent la mort, mais qui, traitées intelligemment, guérissent le plus souvent.

La température de la période glaciaire. — Dans un mémoire publié par les *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft* de Bâle, *MM. Paul* et *Fritz Sarasin* émettent une hypothèse fort curieuse: après une longue discussion des phénomènes qui ont suivi l'éruption du Krakatoa en 1883, ces savants croient pouvoir conclure que le grand froid de l'époque glaciaire résulte de ce que les rayons solaires ont été interceptés par d'épa de poussières, formés par de nombreuses éru caniques qui se seraient produites à la fin d pliocène.

GÉOLOGIE

La météorite de N'Goureyma (Soudan). — *M.* (de publier, dans *American Journal of Science* XV, p. 254), une étude très documentée sur la tombée près de N'Goureyma (Soudan), le 15 juin forme un bloc cunéiforme aplati d'un poids et demi, mesurant 57 centimètres et demi (28 sur sa plus grande largeur. Elle s'effile à se trémités, la plus mince mesurant 3 centim quart, la plus large 14. Très mince, elle pa formée que de deux plans, l'un plus convexe q et se réunissant sur une arête vive.

Sur la face la plus plane, qui doit être regar une face dorsale, les empreintes sont plus plus superficielles, plus étendues en longueu face est d'une manière générale plus égale, m teuse. L'autre face présente des empreintes pl plus nombreuses, et une profonde excavation Ces différences paraissent tenir à l'orientatio téorite pendant son parcours à travers l'espac se faisait sous un angle aigu; et c'est cett oblique du météore en mouvement qui explic sence, non encore constatée jusqu'ici à ce qu d'empreintes sur les deux faces, encore que et plus irrégulières sur le côté dorsal.

Au point de vue structural, il est intéressan dans cette météorite la présence d'une quantit troilites, disposés très régulièrement, et se en coupe longitudinale, sous forme d'aiguil 11 millimètres de longueur; leur nombre est puisqu'on en a compté jusqu'à 150 sur une 12 cent. carrés. Abondants surtout à la partie ils deviennent plus rares vers les extrémités; nation parallèle et régulière rappelle assez la fluidale des roches terrestres. Par contre, le est d'une insolite rareté.

On peut voir en coupe que la météorite app groupe relativement rare des fers grossiers. A microscopique, on ne constate pas de lamelles noyaux disposés en séries régulières, qui ré mieux que le reste du nickel ; cette propriété se retrouver dans aucun autre météorite ferri teur suppose que le météore devait originell une octaédrite à gros noyaux. Porté dans l'a jusqu'à son point de fusion ou à peu près, ce en nickel, ne pouvait, en raison de son peu d' cristalliser normalement, après un très rapide sement. Aussi n'est-ce pas sous forme de lam se présente, mais avec l'aspect de ces petites que nous avons décrites plus haut, et qui sont parallèlement aux faces de l'octaèdre, tandis q forme une masse compacte. La densité de la mé de 7,672. L'analyse de ses composants a fourni suivants :

Fer riche en nickel	97,28 p
Graphite	0,32
Troilite	1,75
Daubrélite	0,30
Lawrencite	0,02
Chromite	0,09
Débris en gravier	0,24

BIOLOGIE

La variation chez le crabe. — *M. R. M. Yerkes* a fait, dans le Laboratoire de zoologie comparée de *M. E. L. Mark*, à Harvard College, une étude intéressante sur la variation du crabe. Son mémoire a pour titre : *A. Study of the variation in the fiddler Crab* (*Gelasimus pugilator*) et a paru dans les *Proceedings* de l'Académie Américaine des Arts et Sciences. Laissant de côté les mensurations, nous considérerons le côté le plus instructif de l'étude de M. Yerkes, les rapports de la variabilité avec la dextérité et la gaucherie chez le crabe. Dans l'espèce considérée, les femelles ont les deux pinces sensiblement égales. Les mâles, eux, sont plus asymétriques. L'une des pinces est énorme, l'autre diminutive. Mais il n'y a pas prépondérance habituelle de l'une de celles-ci, aux dépens de l'autre : les crabes droitiers ne l'emportent pas numériquement sur les crabes gauchers. Il y a autant des uns que des autres, autant de crabes chez qui la pince gauche est la plus forte que de crabes chez qui la pince droite l'emporte. En présence de ces faits, M. Yerkes s'est demandé ce que signifie cette condition des mâles ; quel rapport il y a entre les dimensions de la pince et les autres dimensions du corps; et enfin, quelle circonstance décide de la droiterie ou de la gaucherie d'un crâbe mâle. Il a donc recueilli plus d'un millier de *Gelasimus*, dans une même localité, en faisant pour chaque animal douze mensurations, et il a bien vite constaté que, en dehors de la largeur frontale et de la longueur médiane, aucune dimension n'est comparable entre les deux groupes de droitiers et de gauchers. Ou plutôt, la comparaison n'est possible qu'avec une transposition, en comparant le côté gauche d'un des types au côté droit de l'autre. Il y a donc une asymétrie très prononcée, et qui se rattache à l'asymétrie dans les dimensions des pinces. Autour de ce premier fait s'en groupent plusieurs autres que nous laisserons de côté, pour ne considérer que la conclusion.

La pince, nous dit M. Yerkes, est un outil à double fonction. Elle sert à creuser dans le sable; et elle sert d'arme d'attaque et de défense. Son existence est donc pleinement justifiée. Voilà un premier point. Second point : le fait que la grosse pince est tantôt la droite, tantôt la gauche, sans que le nombre des droitiers excède appréciablement celui des gauchers, semble indiquer que l'hérédité n'a pas grand'chose à voir dans la question. Il n'y a pas de facteur important qui détermine la prédominance de l'une ou l'autre condition ; la dextérité et la gaucherie sont les résultats, sans doute, de facteurs variables, secondaires. Il se passe pour les pinces, dans ce cas, ce qui se passe pour le croisement du nerf optique chez les poissons, qui se trouve être, chez beaucoup de poissons symétriques, disposé de telle sorte que chez la moitié des sujets le nerf gauche passe sur le droit, et chez l'autre moitié, dessous ; il se passe encore, pour les pinces, ce qui se passe pour la détermination du sexe, le nombre des mâles étant à peu près celui des femelles. Donc, la gaucherie et la dextérité sont une affaire de chance ; il n'y a aucune tendance très prononcée vers l'une au détriment de l'autre.

Il est certain, d'autre part, que les dimensions de la pince d'un côté quelconque ont une influence considérable sur certaines dimensions du corps. Le fait que c'est la pince droite qui l'emporte entraîne des variations importantes pour le côté droit du corps ; le fait que c'est la gauche fait de même pour le côté gauche. Évidemment on peut expliquer ceci de deux manières. On peut admettre qu'une même cause a déterminé l'hypertrophie du côté et de la pince ; on peut admettre que l'hypertrophie de la pince appelle des modifications dans le côté correspondant du corps. En tout cas, il reste un problème à résoudre. Il faut découvrir les variations qui donnent à un côté du corps une prépondérance sur l'autre, comme le dit fort bien M. Yerkes.

La physiologie d'un animal vert. — Il y a un certain nombre, limité d'ailleurs, d'animaux qui présentent cette singulière particularité d'être normalement parasités par des organismes végétaux inférieurs, par des algues élémentaires, pourvus de chlorophylle. Ces algues leur donnent une coloration verte ; et la présence de la chlorophylle pourrait bien donner à la nutrition de l'animal des caractères particuliers. Un des animaux présentant cette particularité est un ver qui a été souvent étudié, un turbellarié, la *Convoluta Roscoffensis*. La *Convoluta* a fait l'objet de travaux divers, de Geddes, von Graff, Haberlandt ; elle vient d'être étudiée à nouveau par deux naturalistes anglais, *MM. Gamble* et *Keeble* (*Proceedings* de la Société Royale de Londres, n° 478). Il convient d'indiquer rapidement les principaux résultats obtenus par eux : ils diffèrent sensiblement de ceux de leurs devanciers.

Tout d'abord on a dit que la *Convoluta*, tant adulte que larvaire, ne se nourrit point. Et ceci était un argument en faveur de l'idée d'une symbiose intime. La *Convoluta* ne se nourrissait pas elle-même ; elle était nourrie par les cellules chlorophylliennes. La preuve, disaient Geddes et Haberlandt, c'est que la *Convoluta*, mise à l'obscurité, périt en deux ou trois jours. La mort s'explique fort bien ; elle est due à l'inanition, les cellules vertes ne pouvant plus élaborer d'aliments à l'obscurité. Ni cette conclusion, ni les faits sur lesquels elle repose, ne paraissent exacts. MM. Gamble et Keeble constatent que la *Convoluta*, jeune ou adulte, se nourrit abondamment : elle se nourrit de diatomées, d'algues, de spores, de bactéries, et même de ses propres cellules vertes qu'elle digère, et qui forment dans l'intestin des masses brunâtres caractéristiques. Ils constatent ainsi que la *Convoluta* vit parfaitement plus d'une quinzaine à l'obscurité; en outre, l'amidon des cellules vertes ne disparaît que très lentement, au bout de cinq ou sept jours. Il reparaît très vite, à la lumière, au bout d'une dizaine de minutes d'exposition au soleil : les rayons qui en provoquent la formation sont les mêmes que pour les chloroplastes végétaux. L'animal se nourrit donc directement, et s'il vit aux dépens des réserves des cellules vertes, ce n'est que dans une très faible mesure.

Maintenant, quelle est l'origine de ces cellules vertes ? D'où viennent-elles ? Du dehors, comme cela a été établi pour les anémones par *Brandt*, pour l'hydre verte et le stentor, par *Beyerinck* et *Famintzin* ? Sont-ce des zoochlorelles, des *chlorella vulgaris* ? On l'admet, mais la preuve n'est pas faite. Haberlandt n'a pas réussi à cultiver les cellules vertes en les isolant du ver. Et, en raison de leurs caractères histologiques, de l'absence de paroi de cellulose, etc., il se demande si les cellules vertes ne sont pas des *chlorella* qui, par un parasitisme continu, héréditaire, se sont modifiées au point de ne plus pouvoir mener une vie indépendante, les *chlorella* qui se transmettraient par l'œuf du ver.

A ceci, MM. Gamble et Keeble font observer qu'on ne découvre point de germe des cellules vertes dans l'œuf. Mais la capsule de l'œuf porte une abondante collec-

de colonies de cellules vertes, verdâtres et incolores. ı première indication d'une future cellule verte, chez onvoluta, c'est une cellule incolore. Et la *Convoluta* d'un œuf élevé dans l'eau stérilisée est souvent nie de cellules vertes. Il est donc probable que l'infion se fait très tôt, par les cellules qui se trouvent sur capsule de l'œuf. Assurément la preuve directe fait faut, mais le mode d'infection dont il s'agit est fort obable. MM. Gamble et Keeble pensent que la larve sorbe différentes cellules végétales, parmi lesquelles s cellules incolores. Celles-ci — plus résistantes peut-tre — ne sont point digérées; des « cellules errantes » u tube digestif s'en emparent, et vont les porter dans es tissus, à la périphérie du corps où elles deviennent vertes pour la plupart. Ces cellules errantes seraient des sortes de phagocytes, mais qui ne réussiraient pas à détruire les cellules végétales spéciales qui donnent, après verdissement, sa couleur à l'animal. Ces cellules mêmes ne seraient que des parasites : et leur phase incolore, durant l'existence hors du ver, ne serait qu'une phase saprophytique dans l'existence d'une cellule verte. Il y a des phases saprophytiques analogues dans la vie d'autres algues vertes, de diatomées et de flagellates divers. Il n'y aurait plus, en réalité, à parler de symbiose, à propos de la *Convoluta*. Nous serions en présence d'un cas de parasitisme d'une algue sur un animal. Sans doute, ce parasitisme ne serait pas très nuisible à ce dernier : mais le profit ne serait pas bien grand non plus. L'algue tirerait de l'association plus de bénéfices que le ver : elle serait plus nourrie par lui que le ver ne peut l'être par elle.

L'interprétation que donnent MM. Gamble et Keeble est évidemment moins merveilleuse que celle qui a eu cours jusqu'ici, mais elle nous paraît être sensiblement plus exacte.

Assimilation de l'oxyde de carbone par les plantes. — *MM. W. B. Bottomley* et *H. Jackson* ayant remarqué qu'une jacinthe continuait à se développer dans une atmosphère composée de 80 p. 100 d'oxyde de carbone et de 20 p. 100 d'oxygène, se sont demandé jusqu'à quel point l'oxyde de carbone peut remplacer l'acide carbonique dans la vie végétale. L'expérience a donc été recommencée par eux avec de jeunes plants de capucine : la jacinthe ne paraissant pas favorable à cause des réserves d'hydrates de carbone dont le bulbe est rempli. Mais la capucine ne se développe pas dans une atmosphère où l'acide carbonique normal de l'air a été remplacé par une égale proportion d'oxyde de carbone. Pour avoir un bon résultat, il faut tenir compte de la solubilité respective des deux gaz dans l'eau, et mettre vingt fois plus d'oxyde de carbone qu'il n'y avait d'acide carbonique. Dans ces conditions, la croissance se fait très bien : les plantes sont saines et normales. Elles supportent d'ailleurs une proportion beaucoup plus élevée d'oxyde de carbone ; dans une atmosphère dépourvue d acide carbonique et ne renfermant que de l'oxygène et de l'oxyde de carbone, la croissance se fait bien, pourvu que la proportion d'oxygène soit au moins celle qui se trouve dans l'air normal, la proportion de l'oxyde pouvant varier de 1 à 70 p. 100. Un fait curieux a été remarqué par MM. Bottomley et Jackson, au cours de leurs expériences. C'est que, quand le soleil brillait, la pression était toujours négative dans la cloche contenant l'atmosphère artificielle et la plante. Ceci confirme la théorie de Baeyer sur la photosynthèse. Dans la photosynthèse normale, le volume d'oxygène exhalé est égal au volume d'acide carbonique décomposé. Dans la photosynthèse en présence de l'oxyde de carbone, il ne doit être exhalé que moitié moins d'oxygène : d'où la pression négative. Les deux expérimentateurs ont voulu voir s'il se forme de l'amidon chez les plantes poussant dans l'oxyde de carbone : ils ont constaté que cette formation a lieu. Elle fait défaut chez les plantes poussant dans de l'air privé d'acide carbonique ; elle existe chez les plantes poussant dans l'oxyde de carbone et l'oxygène. Les expériences sur la germination ont fait voir que des graines de *Lepidum sativum*, ou cresson alénois, germent parfaitement bien dans une atmosphère composée de 65 p. 100 d'oxyde de carbone et de 35 p. 100 d'oxygène, sur sable stérilisé.

Ces résultats sont curieux et intéressants; MM. Bottomley et Jackson poursuivent d'ailleurs leurs recherches, et sans doute, nous obligeront, avant peu, à les citer de nouveau. Leur note préliminaire a paru dans les *Proceedings* de la *Société Royale de Londres*, n° 478.

SCIENCES MÉDICALES

La nécrose graisseuse. — *M. H. Gideon Wells* donne, dans la série des *Decennial Publications* de l'Université de Chicago, une étude et quelques expériences sur la question de la nécrose graisseuse. Les recherches récentes de Langerhans, Flexner, Dettmer, donnent le droit de penser que la nécrose graisseuse se produit à peu près de la manière que voici, avec les conséquences suivantes. Par suite d'une infection quelconque, d'un trausmatisme, ou de quelque autre lésion, il s'échappe du suc pancréatique, lequel se déverse sur les tissus, ou bien pénètre dans les voies lymphatiques, et est disséminé au loin ; la lipase, entrant en contact avec des cellules adipeuses, agit sur la graisse, qu'elle dédouble en glycérine et acides gras ; la glycérine s'échappe par diffusion, laissant derrière elle les acides gras, les cellules se nécrosent, les acides gras se combinent avec des sels de chaux et se précipitent, et du tissu conjonctif de nouvelle formation forme autour du foyer de nécrose un kyste, une capsule d'enveloppe, qui se rétracte.

Tout ceci est assez net, dit M. Wells : mais on ne peut considérer le processus comme prouvé dans son ensemble. Rien ne prouve qu'il faille faire intervenir le pancréas. On sait en effet que, d'après les travaux de Kastle et Loevenhart, il y a de la lipase dans tous les tissus contenant de la graisse, et que la lipase est reversible, pouvant faire de la graisse avec les acides gras et de l'alcool aussi bien que dédoubler la graisse en ces substances. La lipase existe partout, dans le foie, dans la glande mammaire, le sang, la lymphe, la muqueuse intestinale aussi bien que dans le pancréas. Enfin la graisse souscutanée, la graisse qui entoure les reins ou le péricarde sont à la fois lipolytiques et lipogènes : il y a de la lipase dans le tissu adipeux. On peut alors se représenter genèse des dépôts adipeux de la manière suivante : il a lipolyse des graisses d'alimentation dans l'intestin, d' formation d'un mélange de graisse, d'acides gras, et d' alcool, qui est de la glycérine. La glycérine et les acid diffusibles se séparent de la graisse non diffusible pénètrent dans les parois de l'intestin ; ce qui reste graisse est ensuite dédoublé, et en fin de compte, to la graisse est à peu près décomposée et absorbée. éléments qui pénètrent dans les cellules épithéliales bissent l'action de la lipase que contiennent ces cell elle les recombine, et la cellule renferme à la fois

graisse et des éléments de graisse. Mais par diffusion une partie de ceux-ci passe dans le fluide qui tapisse les tissus; il n'y a plus équilibre entre la proportion de graisse et d'éléments ; la lipase se met aussitôt à décomposer la graisse, et les éléments, par diffusion, passent dans le liquide et vont ainsi former des dépôts un peu partout dans le corps.

S'il en est ainsi, si la lipase se trouve être un élément normal du tissu adipeux, comment la lipase du suc pancréatique est-elle responsable de la nécrose graisseuse? Et d'autres objections surgissent. Le dédoublement des graisses se fait normalement et constamment dans les cellules adipeuses; est-il possible que les produits de cette décomposition, ou la lipase elle-même, tuent les cellules en question? D'autre part, la présence de masses d'acides gras libres dans le tissu adipeux ne concorde pas du tout avec l'idée de l'action réversible de la lipase. Enfin, les ferments ne sont pas diffusibles, et pourtant on trouve des lésions profondes dans le tissu adipeux, alors que la lipase a été simplement introduite dans la cavité péritonéale; et pourtant aussi, on observe la nécrose graisseuse un peu partout, dans la peau, autour du rein, du cœur, etc.

Le résultat de tout ceci, c'est d'inspirer des doutes à l'égard de l'intervention de la lipase dans la genèse de la nécrose graisseuse, sans toutefois donner une explication plus satisfaisante.

Certains faits restent établis: la nécrose elle-même et son caractère très circonscrit; le dédoublement, dans la région nécrosée, avec présence d'acides gras libres et abondants; le fait que ces lésions ne se produisent, chez l'homme, que lorsqu'il y a effusion de suc pancréatique et qu'elles se présentent chez les animaux dans les mêmes conditions; le fait que l'agent pathogène peut être distribué fort loin de son point d'origine. Dès lors quelques questions se posent, auxquelles M. G. Wells entreprend de répondre :

1° La nécrose graisseuse est-elle due à un ferment, et à un ferment seul? Sur ce point, de nombreuses expériences obligent à répondre de façon catégorique. Il y a un ferment en jeu, provenant du suc pancréatique.

2° Comment expliquer les foyers profonds? Par les lymphatiques, répond M. Wells.

3° La lipase des cellules adipeuses joue-t-elle un rôle? Aucun, dit M. Wells : le dédoublement est postérieur et non antérieur à la nécrose.

Il faut lire le mémoire de M. Wells en détail, pour se rendre compte de la valeur des expériences qu'il a faites pour essayer d'éclaircir — sans y parvenir autant que nous le voudrions — cette question curieuse de la nécrose graisseuse.

Alcool et longévité. — La question de l'influence de l'alcool sur la santé ayant été ouverte à nouveau, il n'est pas inutile de multiplier les arguments, qu'on eût pu croire décisifs, en faveur de l'abstention totale de cet excitant, sous quelque forme que ce soit.

Or la *Médecine moderne* (26 août) publie sur ce sujet quelques documents statistiques importants, dus à M. *Laurence Irwell*, qui les a tirés d'une étude des polices de compagnies d'assurances anglaises, compagnies qui, on le sait, classent leurs assurés en deux catégories, les buveurs modérés et les *total abstainers*, c'est-à-dire ceux qui ne boivent aucune espèce de liqueur alcoolique.

Pour comprendre la valeur des comparaisons faites par M. Irwell, il faut savoir que, lorsqu'une compagnie assure un client, elle suppose qu'il a un nombre déterminé d'années à vivre. C'est ce qu'on nomme l'*expectation* de l'assuré, et cette expectation est basée sur l'expérience. Elle n'est pas exacte pour chaque cas en particulier, mais on peut admettre qu'elle est d'une approximation suffisante quand elle porte sur un grand nombre de cas. Par exemple, l'expectation pour un homme de cinquante ans est estimée à environ vingt ans.

Ceci dit, voici ce qu'apprend, d'après M. Irwell, l'étude des polices de la *United Kingdon and general provident Institution.*

En trente-sept ans, pour la section des buveurs modérés, en calculant d'après les tables de mortalité, la Compagnie aurait eu à payer 2815518 livres; elle en a payé 2674197, soit une différence de 138321 livres.

Ponr la section des *total abstainers*, pendant le même laps de temps, le même calcul montre que les paiements à effectuer, au lieu de 2217606 livres, chiffre présumable, n'ont été que de 1524769, — soit une différence de 692837 livres.

Le nombre des morts probables, en trente-sept ans, étant de 12166, parmi les buveurs modérés, le nombre des morts réelles a été de 11654; — différence, 512.

Pour les tempérants, les chiffres ont été respectivement: morts probables, 9236; morts réelles, 6625; différence, 2611.

Mêmes résultats obtenus avec les polices d'une autre Compagnie anglaise, la *Sceptre Life Association*, de Londres.

Pour une durée de dix-huit ans, finissant au 31 décembre 1901, on trouve les chiffres suivants :

Section des buveurs modérés:

Morts probables, 2081; morts réelles, 1652.

Section des *total abstainers :*

Morts probables, 1221; morts réelles, 673.

Ce qui donne une mortalité proportionnelle de 80 p. 100 chez les buveurs modérés, et de 55 p. 100 chez les tempérants.

ZOOLOGIE

Fécondation des œufs d'oursins par l'astérie. — *M. Jacques Loeb* fait observer, dans les *University of California publications*, que jusqu'ici on n'a pas pu obtenir d'hybrides entre animaux qui ne sont pas proches parents. Mais l'obstacle n'est peut-être pas de ceux qu'on ne peut supprimer, et dès lors, des expériences sur la question de savoir si l'on peut artificellement créer des conditions rendant l'hybridation possible sont désirables. C'est pourquoi M. Loeb a cherché si l'on ne peut pas rendre les œufs de l'oursin aptes à être fécondés par les spermatozoïdes de l'astérie. A l'état normal, la chose n'est pas possible : c'est en vain qu'on mélange les éléments sexuels. Mais on peut préparer les liquides de composition chimique qui permet cette fécondation, et si à ces liquides on ajoute certains éléments de l'eau de mer, la fécondation devient impossible. Il y a donc une influence chimique en jeu : c'est une condition chimique qui, normalement, s'oppose à l'hybridation. Il est intéressant de constater que les conditions chimiques qui rendent le croisement possible s'opposent à la fécondation par les spermatozoïdes d'oursin. Celle-ci devient à peu près impossible. Mais on peut la rendre facile en ajoutant à la solution les éléments chimiques qui s'opposent à l'hybridation. On peut donc successivement constater que, dans une solution artificielle, le croisement est possible et même facile, la fécondation par l'oursin devenant

impossible, et que, par l'adjonction de certains éléments, la situation est renversée : hybridation impossible et fécondation normale aisée.

Dans quelques expériences la membrane de fécondation caractéristique se forme chez la moitié des œufs d'oursin moins d'une heure après l'addition des spermatozoïdes d'astérie. Ces œufs ne vont toutefois pas bien loin: ils deviennent blastula, gastrula, et présentent la différenciation de l'intestin, mais la vie ne dure guère plus d'une semaine. Il ne se forme qu'un squelette très rudimentaire, alors que les larves normales, ou parthénogénétiques en présentent un; mais peut-être l'élément sexuel de l'astérie renferme-t-il quelque substance qui s'oppose à la formation des parties dures.

Il y a dans les expériences de M. Loeb une certaine analogie avec les faits de l'immunité. On est tenté de dire que, dans l'eau de mer, les œufs de l'oursin sont immunisés contre les spermatozoïdes de l'astérie, tandis que dans la solution artificielle ils sont immunisés contre les spermatozoïdes de leur espèce, en même temps qu'ils perdent l'immunité à l'égard des produits seuxels de l'astérie. M. Loeb donnera, prochainement, plus au long, des renseignements plus détaillés sur les expériences dont nous venons de résumer les traits essentiels.

Les petits des chauves-souris. — Les chauves-souris n'ont habituellement qu'un ou deux petits. Cette particularité paraît due à ce fait qu'elles doivent les porter dans leur vol; pour cela les petits s'accrochent par le museau aux mamelons maternels; et comme elles n'en ont que deux, elles ne peuvent par suite avoir plus de deux petits. Cependant certaines espèces connues, principalement les *Atalapha novaboracensis* et *Lasimus borealis* originaires d'Amérique, possèdent quatre mamelles très nettes. Il était dès lors curieux de savoir si le nombre des petits croissait proportionnellement chez ces espèces La question vient d'être résolue affirmativement par un zoologiste américain, *M. W. Lyon*. *Prometheus* rapporte que cet auteur a plusieurs fois constaté la présence de trois ou quatre embryons sur des coupes d'utérus gravide pratiquées chez des femelles des espèces sus-nommées. Récemment un jardin zoologique américain a fait l'acquisition d'un spécimen vivant où les quatre petits ont été vus suspendus aux quatre mamelles de la mère, et cramponnés aux touffes de poils voisines.

M. Lyon a eu la curiosité de peser les quatre petits ensemble, puis la mère, et il a pu constater que celle-ci supporte, en volant, un poids légèrement supérieur à celui de son propre corps.

PSYCHOLOGIE

Un cas de précocité commerciale. — Les cas de précocité qu'on collectionne généralement ne concernent guère que la précocité artistique et littéraire, de même qu'on n'a pendant longtemps considéré que les formes esthétiques de l'imagination chez les peintres, les musiciens, les sculpteurs. Mais l'imagination industrielle et commerciale n'a pas un moins grand intérêt psychologique et il en est de même pour la précocité. *M. Piéron* vient d'en publier une observation fort curieuse dans la *Revue de psychiatrie* pour août 1903.

Il y a à Saint-Germain-en-Laye un boucher H..., dont le fils, âgé de cinq ans et demi (né le 23 février 1898), remplit dans sa boutique les fonctions d'un commis ordinaire. Petit pour son âge, pâle, chétif, avec des instruments appropriés faits pour lui, il coupe et pèse la viande, dans la boutique de son père. Il sert les clients directement, il connaît les divers morceaux et ne se trompe pas dans leur choix. Son coup d'œil est assez juste pour que dans l'appréciation du poids du morceau coupé, il ne se trompe que de quelques grammes.

Non seulement il coupe, mais encore il prépare les divers morceaux très convenablement, et selon le goût de ses clients avec une complaisance remarquable pour cet âge capricieux.

Enfin, sans jamais avoir été à l'école, sans avoir fait d'arithmétique par conséquent, sans savoir ni lire, ni écrire une lettre ou un chiffre, connaissant le prix de la viande, il sait sans se tromper déterminer la valeur d'un morceau en faisant le produit du poids par le prix.

Cette précocité remarquable vaut à l'enfant des petits bénéfices de la part des clients amusés, bénéfices qu'il économise sagement et partage avec les commis de la maison.

M. Piéron voit dans la genèse de cette aptitude spéciale une part qui doit être probablement dévolue à l'hérédité, mais il pense qu'il y a surtout, chez un enfant qui a toujours vécu dans la boutique de son père où il a joué, regardé, écouté, imité sans faire autre chose, une spécialisation à outrance d'une intelligence qui se trouvait assez vive.

A propos du retour, dans la mémoire, d'une langue oubliée. — *M. N. W. Thomas*, dans une récente réunion de la Société psychique de Londres, a fait une critique qui mérite d'être signalée, d'une circonstance qui a été souvent relatée et commentée. Il s'agit d'un fait cité par *M. Coleridge* : du fait d'une servante qui, bien que n'ayant reçu aucune instruction, avait, devant des moines et des prêtres, parlé fort distinctement en latin, grec, et hébreu. M. Coleridge n'avait point assisté à la scène : elle s'était passée en Allemagne, un an ou deux avant son séjour dans ce pays. Mais il en certifiait la réalité, ajoutant qu'un jeune médecin s'était intéressé à ce cas anormal, et que, sur le rapport qu'il en avait fait, beaucoup d'hommes de science, de philosophes et de physiologistes étaient venus voir la servante miraculeuse. Il ajoutait aussi que ladite personne — dont les propos remplissaient des feuilles entières, et se trouvaient être à l'analyse, des mots étrangers, corrects, mais ne présentant pas de sens par leur réunion — avait été, dix-sept ans auparavant, au service d'un pasteur protestant qui avait coutume de déclamer ses auteurs favoris, lesquels étaient Hébreux, Latins ou Grecs. Et on put reconnaître dans tels propos de la servante, tels passages des auteurs en question.

Tout ceci, dit M. N. W. Thomas, est chose possible. Mais il faut tenir compte de ce fait que nous n'avons, pour y croire, que le témoignage de M. Coleridge. Or celui-ci n'a rien vu, rien entendu par lui-même. Il ne sait — ou dit — même pas où les choses se sont passées: nulle mention n'est faite du nom de la servante, du nom du médecin, du nom d'aucun des visiteurs éminents accourus pour voir le miracle. Le médecin lui-même n'a rien dit, rien écrit sur ce qu'il a vu. Aucun des visiteurs éminents n'a pipé mot... Tout cela est anonyme, basé sur un récit qui ne nous parvient que de troisième main. Conclusion: ne pas trop citer l'histoire de M. Coleridge.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Utilisation des œufs de saumon comme appât pour les sardines. — *M. Monin*, consul de France à Vancouver, a

ı à la Société centrale d'agriculture et de pêche
éressante communication sur l'utilisation de la
le saumon pour la pêche à la sardine.
sparition de la sardine sur les côtes de Bretagne
avoir été attribuée, parmi d'autres causes, à la
tion de la nourriture artificielle. La « rogue » qui
pose exclusivement d'œufs de morue, ayant atteint
élevé, ne serait plus distribuée avec l'abondance
'ois.
tant de ce fait, écrit M. Monin, un de nos natio-
ıi réside depuis longtemps dans ma circonscrip-
ısulaire et qui s'occupe de questions de pêche,
ıongé à utiliser les œufs de saumon. Ce poisson,
pêché en grande quantité sur la côte de la Co-
britannique, est employé à la fabrication des
'es, mais ses œufs, qui constituent le déchet de
brication, ne sont jusqu'à présent l'objet d'aucun
et pourraient s'obtenir en grande quantité et à
ı prix. »
d'ailleurs la note remise par ce pêcheur à M. Mo-

ant suivi avec intérêt, tout ce qui a été dit au
e la disparition de la sardine sur les côtes de
j'ai pensé qu'il serait peut-être utile à notre in-
de signaler une nouvelle « rogue » qui serait des-
remplacer celle de la morue provenant de Nor-
ɔnt l'usage est très restreint, à cause de son prix
en plus élevé et cela au grand détriment de l'in-
sardinière en France.
st à souhaiter qu'une ou plusieurs maisons fran-
entent un essai sur une petite quantité de cette
», essai qui, à mon avis, serait peu coûteux : je
ırler de la « rogue » de saumon. L'industrie de
e du saumon pour conserve en Colombie britan-
st d'une importance considérable et, chaque an-
juin en octobre, le passage de différentes espèces
ıons occupe plus de cent usines réparties sur tous
ıts de la province, principalement à l'embouchure
ves et rivières. Ces saumons remontent les eaux
pour y déposer leurs œufs et sont, par consé-
rogués ». Cette rogue, jusqu'à présent, n'est
ilisée et, aux endroits où on la jette pour s'en
sser, les truites et autres poissons se trouvent en
ɔce. Cette rogue est tellement efficace que le gou-
ent l'a défendue comme appât. L'ayant essayé
me, j'en ai constaté les résultats.
ɜrait facile d'en obtenir annuellement une grande
ǝ en s'adressant aux fabriques de conserves et de
er salée par voilier, « *vid* Horn », directement de
en Europe. Le prix du fret des bateaux qui char-
s saumons pour l'Angleterre est de 15 shillings
la tonne. »

ır du caviar. — Les journalistes américains ont
fois une singulière manière de raconter l'histoire.
croire qu'ils ont pris des leçons auprès de cer-
esse dont on pourrait, en cherchant bien, trouver
satisfaisants exemples en France. L'un d'eux,
article qui a naturellement fait le tour du monde,
ıment découvert ce phénomène très inattendu
'éalité le caviar qui se consomme actuellement
monde, vient, pour la plus grande partie, des
ıis. Le caviar est « presque exclusivement amé-
». Il n'y a plus d'esturgeon en Europe et les fabri-
usses et allemands sont obligés de s'adresser aux
ains pour se procurer les œufs nécessaires à la
ion du caviar (ceci, soit dit en passant, suffit à indiquer que si le journaliste en question appartient au pays où se fait le caviar au xxᵉ siècle, il n'a pas eu la curiosité de se renseigner *de visu* sur la manière de préparer ce mets. Il saurait que le caviar ne se fait qu'avec des œufs frais, et sur place). Mais ceci aura bientôt une fin. Les esturgeons disparaissent en Amérique aussi. En attendant, le caviar le meilleur est celui que fournit l'esturgeon de la Delaware : « C'est celui que préfèrent tous les épicuriens. » Celui des Grands Lacs est de second ordre; celui de la côte du Pacifique est encore moins bon.

Ce qui est dit du caviar du Pacifique est sans doute exact : mais tout le reste est simplement du *humbug*. Pourtant les États-Unis font un peu de caviar. Car dans le même temps où la Russie en exportait pour 4 millions, les États-Unis en expédièrent pour 200 000 francs. Il est vrai, toutefois, qu'ils en envoient en Europe : il en va à Hambourg, pour les restaurants « pas chers ». Mais le caviar russe se vend quatre ou cinq fois le prix de l'américain. Les « épicuriens » préfèrent sans doute le russe, à en juger par ce fait brutal. Enfin, loin que ce soient les Américains qui envoient des œufs aux Allemands pour que ceux-ci transforment les produits en caviar, ce sont les Allemands qui envoient un sel spécial aux États-Unis pour servir à préparer le produit.

Il n'en est pas moins vrai que l'Amérique, l'Alaska et le Canada pourraient produire beaucoup de caviar. Les esturgeons sont encore relativement abondants dans ces pays; et il ne serait pas très difficile d'enseigner aux Américains l'art de préparer le mets très délicat dont, quoi qu'en dise un de leurs compatriotes, ils n'inondent point le vieux monde.

HISTOIRE DES SCIENCES

L'Observatoire de Paris en 1902. — Nous venons de recevoir le *Rapport annuel* sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1902, présenté au Conseil, dans sa séance du 14 mars 1903, par *M. M. Lœwy*, directeur de l'Observatoire. Nous en extrayons ce qui suit :

De nombreuses publications dues aux efforts persévérants des fonctionnaires de cet établissement ont été mises à la disposition du monde astronomique : le *Catalogue de l'Observatoire de Paris*, dont les deux derniers volumes viennent de paraître; la première partie du *Catalogue photographique du Ciel* : les *Observations* faites à l'Observatoire de Paris en 1898; le XXIIIᵉ volume des *Mémoires* renfermant des recherches théoriques relatives, en majeure partie, à des questions de mécanique céleste, par *MM. Andoyer, Bigourdan, Callandreau, Lebeuf, J. Mascart* ; le second fascicule du tome III du *Bulletin du Comité International de la Carte du Ciel* ; l'*Atlas photographique de la Lune* (sixième fascicule avec mémoire descriptif et théorique) ; enfin 31 feuilles de la *Carte photographique du Ciel*.

Sur l'initiative du Bureau des Longitudes, et conformément au vœu exprimé par l'Association géodésique internationale, les gouvernements anglais et français ont mis à la disposition des Observatoires de Greenwich et de Paris des crédits spéciaux, afin de procéder à une nouvelle évaluation de la différence de longitude entre ces deux stations.

Cette importante étude a été accomplie simultanément et d'une manière indépendante, d'une part, par les astronomes anglais *Dyson* et *Hollis*, et, d'autre part, par les astronomes français *Bigourdan* et *Lancelin*, ce dernier en

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

Revue philosophique (juin 1903). — *A. Landry* : L'imitation dans les beaux-arts. — *A. Schinz* : Esquisse d'une philosophie des conventions sociales. — *Ch. Mourre* : La volonté dans le rêve. — *E. Blum* : Le mouvement pédologique et pédagogique.

— (juillet 1903). — *M. Mauxion* : Les éléments et l'évolution de la morale (1er article) — *P. Bonnier* : Le sens du retour. — *G. Palante* : Une idole pédagogique : L'éducationisme. — *P. Regnaud* : La mythologie a-t-elle été un recul de l'esprit humain?

— Revue de Géographie (juillet 1903). — Figuig et la question marocaine. — *Destenave* : Deux années de commandement dans la région du Tchad. — *Truffert* : Région du Tchad. Le Bahr-el-Ghazal et d'archipel Rouri. — *Bourdarie* : Islamisme et Fétichisme. — *Murie* : L'épopée Pavie. — *Aspe Fleurimont* : Un essai d'agriculture tropicale en Guinée française. — *Chemin Dupontès* : Le Musée colonial. — Le Congrès d'économie sociale.

— American chemical journal (juillet 1903). — *L. Van Sylke and Edwin B. Hart* : The Relation of Carbon Dioxide to Proteolysis in the Ripening of Cheddar Cheese. — *By Henry L. Wheeler and Treat B. Johnson* : On the Molecular Rearrangement of Imidoacid Anhydrides. — *App. Jones* : The action of Ozone, Hydrogen Peroxide, etc., on Carbon Monoxide. — *C. E. Waters* : The action of Ozone on Carbon Monoxide. — *C. Loring Jackson and A. H Fiske* : On Certain Nitro Derivatives of the Vicinal Tribrombenzol.

— American Journal of Mathematics (juillet 1903). — *L. P. Eisenhart* : Isothermal-Conjugate Systems of Lines on Surfaces. — *G. O. James* : Some Differential Equations Connected with Hypersurfaces. — *Virgil Snyder* : On the Forms of Sextic Scrolls of Genus Greater than One. — *Frederick C. Ferry* : Geometry on the Cuspidal Cubic Cone.

— American naturalist (janvier 1903). — *U. R. Clark* : Les serpents aquatiques du Michigan méridional. — *E. W. Berry* : Nymphes d'éphémères nouvelles ou inconnues des États-Unis de l'Est. — *R. W. Shufeldt* : Classification de certains groupes d'oiseaux. — *C. C. Willoughbry* : Chauves-souris du détroit de Nootka.

— (Février). — *E. C. Case* : Structures et affinités des Pélicosaures américains. — *V. Sterki* : Les amonidés et leur classification. — *E. E. Mark* : Bain de paraffine chauffé par l'électricité.

— (Mars). — *D. H. Campbell* : Alternances antithétiques et homologues. — *Bigelow* et *Rattebure* : Variation de la *Littorina littorea*. — *G. H. Parker* : Sens de l'audition chez les poissons.

— (Avril). — *W. Patten* : Les Appendices du *trematapis*. — *J. A. Culshman* : Phases localisées de quelques plantes. — *C. S. Brinley* : Reproduction de certains reptiles. — *S. J. Holmes* : Synopsis des invertébrés de l'Amérique du Nord : les amphipodes.

Publications nouvelles.

Philosophie de l'effort. Essais philosophiques d'un naturaliste, par *Armand Sabatier*. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine*. Paris, Alcan, 1903. — Prix : 7 fr. 50.

Les Essais qui composent ce volume sortent de la plume d'un savant qui a appris à admirer et à aimer la nature et à être pour elle bienveillant et juste, parce que son étude lui a révélé des trésors de logique, de sagesse, de justice et de puissance bien injustement méconnus, en même temps qu'une dépense infatigable d'efforts dans la lutte pour une condition meilleure. Ainsi sont nées les idées fondamentales qui dominent dans ces Essais. Il formule ainsi ces idées : Il y a dans la nature un idéal qui peut être défini le développement et le perfectionnement de l'esprit; il y a également une tendance évidente à la poursuite et à la réalisation de cet idéal, et cette tendance évolutive constitue un sentiment d'obligation biologique immanent à la nature. L'effort est la conséquence de cette tendance et il est le promoteur par excellence de l'évolution ascendante de l'univers.

— **Précis d'hydrologie**, par *H. Causse*. — Un vol. in-16 de 317 pages, avec 46 figures. Paris, Rudeval, 1903. — Prix : 5 francs.

L'hydrologie a largement bénéficié des progrès accomplis récemment tant en chimie biologique qu'en bactériologie; un précis où seraient exposés ces progrès s'imposait; c'est cette lacune que M. H. Causse vient de combler de façon très satisfaisante.

L'ouvrage comprend quatre chapitres principaux, où sont résumés les méthodes chimiques et bactériologiques utilisées en hydrologie, les travaux récents sur la contamination des eaux, une étude sur les principales eaux minérales.

Il se distingue des rares traités d'hydrologie parus tant en France qu'à l'étranger, par un exposé théorique des causes de la contamination, ses origines et les transformations multiples que subit la matière organique en solution dans les eaux, transformations qui sont la conséquence d'une succession de vies bactériennes, elles-mêmes intimement liées aux variations de température.

— **De l'hospitalisation d'urgence en temps de guerre**, par *M. Ferrier*. — Un vol. in-16 de 148 pages. Paris, Rudeval, 1903. — Prix : 3 francs.

Dans ce livre sont exposées les conditions matérielles que l'hospitalisation des malades et des blessés en temps de guerre doit réaliser. Sous peine de compromettre les résultats de l'intervention médico-chirurgicale ces conditions matérielles doivent être, au point de vue de l'hygiène, toujours suffisantes; aussi l'auteur s'est-il préoccupé de les préciser et de les concilier avec l'urgence des besoins.

Ce livre représente donc tout à la fois une étude d'hygiène et une étude appliquée du Service de santé en campagne. On y trouve, successivement envisagées dans leurs détails d'exécution, les parties principales de l'hospitalisation proprement dite, la mise à l'abri des blessés, leur couchage, leur alimentation, la prophylaxie des maladies contagieuses, les conditions de milieu pouvant faire varier l'hospitalisation, etc.

— **Rhumatisme tuberculeux.** Pseudo-rhumatisme d'origine bacillaire, par *Antonin Poncet* et *Maurice Mailland*. N° 34 de l'*Œuvre Médico-chirurgical*. — Une broch. in-8°. Paris, Masson, 1903. — Prix : 1 fr. 25.

Il semblait que tout avait été dit, cliniquement, anatomiquement, sur la tuberculose, et voici qu'avec le *Rhumatisme tuberculeux articulaire* et *abarticulaire*, décrit par M. Poncet et ses élèves, s'ouvrent des recherches inattendues.

C'est à M. Poncet que l'on doit la mise au jour du *Rhumatisme tuberculeux*, qui occupe déjà une si grande place parmi les pseudo-rhumatismes.

Il s'agit d'une entité pathologique spéciale. Elle est caractérisée, en effet, par ce double fait :

1° Que les manifestations tuberculeuses ont l'allure rhumatismale, qu'elles se confondent avec celles du rhumatisme franc (Maladie de Bouillaud) et d'un rhumatisme infectieux quelconque.

2° Qu'elles sont, la plupart du temps, essentiellement inflammatoires, c'est-à-dire sans tubercules, sans fonte caséeuse, sons fongosités, etc., en résumé sans produits tuberculeux, au sens encore classique de ce mot.

— **L'Art de conserver les raisins de table**, par *François Charmeux*. — Un vol. de 175 pages avec 56 figures. Paris, Librairie Horticole, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

La conservation hivernale du raisin est de la catégorie de ces procédés exclusivement pratiques généralement peu ou incomplètement décrits dans les livres.

Or M. Charmeux ne s'est pas borné à retracer l'origine et les perfectionnements successifs de la conservation du raisin à Thomery, ni à décrire, dans tous leurs détails, les procédés

de conservation actuellement en usage, choses dont on avait tant fait mystère jusqu'à présent. Il s'est attaché à mettre cet enseignement à la portée de tout le monde. Il enseigne la manière de faire telle qu'elle peut-être pratiquée par toutes les personnes qui, cultivant du raisin, voudraient le conserver pour le vendre en saison favorable, ou le consommer à l'époque où il est devenu rare. Il montre comment les propriétaires et les jardiniers peuvent organiser chez eux la conservation au moyen d'appareils portatifs mobiles, pouvant être placés dans une pièce libre de leur habitation.

En outre, comme on ne saurait prétendre conserver les raisins tels qu'on les aurait laissés grossir et mûrir d'eux-mêmes, l'auteur s'est appliqué à décrire les différents soi[illegible] dont il faut les entourer avant et pendant la récolte.

C'est ainsi que sont successivement traités : la constructi[illegible] du fruitier et son agencement, ainsi que les soins à [illegible] donner; les causes qui modifient les qualités des raisins, [illegible] préparation des raisins destinés au fruitier, le ciselleme[illegible], l'effeuillage, les insectes et animaux nuisibles, la réc[illegible] (coupe des sarments, transport au fruitier), la mise en flac[illegible], l'emballage, les expéditions, etc., les installations modern[illegible] d'amateurs et enfin la conservation sur la treille telle qu'[illegible] peut la pratiquer en France, en Algérie, Tunisie, Espag[illegible], Italie, etc.

Bulletin météorologique du 29 août au 4 septembre 1903.

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France.*)

DATES.	BAROMÈTRE À MIDI.	TEMPÉRATURE.			VENT FORCE de 0 à 9.	PLUIE. (Millim.).	ÉTAT DU CIEL À MIDI.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE.	MINIMUM.	MAXIMUM.				MINIMUMS.	MAXIMUMS.
♄ 29 P. Q.	758mm,1	16°,7	15°,0	22°,4	W. 3	0,0	Assez beau.	5° P. du Midi, Hermanst.; 8° Stornoway, Flessingue.	35° Perpignan; 40° Alg[illegible]; Madrid; 32° Aumale.
⊙ 30	764mm,2	15°,9	9°,1	22°,7	S.-W. 2	0,0	Assez beau.	5° Servance, Skudesnœs; 6° Stornoway; 8° P. d. Midi.	33° Perpignan; 41° Mad[illegible]; 37° Aumale; 36° Biskra.
☾ 31	762mm,4	19°,3	11°,5	27°,6	S.-W. 3	0,0	Beau.	6° M. Mounier; 7° Christ.; 8° Breslau, Stornoway.	34° Toulouse, Patras; [illegible] San Fernando; 36° Bisk[illegible].
♂ 1	760mm,1	22°,3	15°,1	31°,4	S. 2	0,0	Beau.	7° M. Mounier, Clermont; 6° Bodö; 8° Stockholm.	34° Clermont, Biarritz, [illegible] Mans, Florence; 35° Bil[illegible].
☿ 2	754mm,5	23°,8	16°,4	31°,0	S.-S.-W. 4	0,0	Beau.	5° Mont Mounier, Bodo; 6° Hernosand, Haparanda.	36° Clermont; 35° Auma[illegible]; 33° Bordeaux, Alger.
♃ 3	762mm,6	18°,5	16°,8	23°,7	N.-O.	0,0	Assez beau.	5° P. du Midi, Mont Moun.; 4° Hernos., Hermanstadt.	31° Nice, Croisette, [illegible]rence, Rome; 33° Bisk[illegible].
♀ 4	758mm,6	20°,6	13°,6	27°,8	E. 2	2,9	Assez beau.	4° P. du Midi, Hernosand; 2° Haparanda; 5° Arkang.	35° Limoges, Aumale; [illegible] Sicile, Madrid.
MOYENNES.	760mm,07	19°,59	13°,93	26°,6	TOTAL.	2,9			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 16°,1 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 46mm à Memel, 42mm à Moscou, 35mm à Swinemünde, 26mm à Riga, 22mm à Christiansund, à Hambourg et à Neufahrwasser le 29 août; 30mm à Stornoway le 30 août; 29mm à Sfax, 25mm à Scilly le 1er septembre; 33mm à Gris-Nez, 21mm à Greenwich le 4. — Orages en Bretagne le 1er septembre; à Biarritz, Puy-de-Dôme le 2 et le 3; à Paris et au Havre le 4. — Éclairs à Lyon, Mont Aigoual le 2; à Lyon et à Clermont le 3.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure* est visible à l'W. après le coucher du Soleil et passe au méridien le 12 à 1h28m15s du soir. — *Vénus*, très rapprochée du Soleil et noyée dans ses rayons, est invisible et atteint son point culminant à 0h13m56s du soir. — *Mars* illumine de ses feux rougeâtres la constellation de la *Balance* pendant le premier tiers de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 4h0m20s du soir. — L'éclatant *Jupiter* est l'astre le plus brillant de la constellation des *Poissons* qui avoisine le *Verseau*; il est visible pendant toute la nuit et passe au méridien à 11h55m51s du soir. — Le pâle *Saturne* éclaire la constellation du *Capricorne* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à 9h0m0s du soir. — Le 12, le Soleil sera en opposition avec *Jupiter*, cette planète passant au méridien vers minuit. Ce même jour, la latitude héliocentrique australe de *Vénus* passera par son maximum : cet astre sera donc très peu élevé au-dessus de l'horizon et comme il est déjà très voisin du Soleil, il ne pourra être observé qu'avec de puissants instruments. — Le 15, *Uranus* sera en quadrature avec le Soleil, passant au méridien vers 6 heures du soir. — Le 17, conjonction inférieure du Soleil et de *Vénus*, cet astre étant situé entre la terre et l'astre radieux. — D. Q. le 14.

RÉSUMÉ DU MOIS D'AOÛT 1903.

Baromètre.

Moyenne barométrique à midi	757mm,81
Minimum barométrique le 14	747mm,6
Maximum — le 26	766mm,7

Thermomètre.

Température moyenne	16°,95
Moyenne des minimums	12°,37
— maximums	22°,64
Température minimum le 27	9°,4
— maximum le 31	27°,6
Pluie totale	64mm,3
Moyenne diurne de la pluie tombée	2mm,07
Nombre de jours de pluie	16
Pluie diurne maximum en France le 12, à Besançon	75mm
— en Europe le 16 à Stockholm	68mm

La température la plus basse de nos stations météor[illegible]giques françaises a été observée au Pic du Midi le 16 et [illegible] de — 7°. — En Europe on a lu 4° le 9 à Wisby, le 12 à [illegible]noway, le 27 à Hernosand.

La température la plus élevée a été lue en France à T[illegible]louse le 8, à Perpignan le 29, et était de 35°. — Pour l'Eu[illegible] et le bassin méditerranéen, le maximum a été 43° le [illegible] Biskra, le 23 à la Calle.

NOTA. — La température moyenne est inférieure à la [illegible]male corrigée 17°,3 de cette période.

L. B.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD (Imp. des *Deux Revues*), 19, rue des Saints-Pères. — 43707. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DUMO[illegible]

REVUE

CIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

RO 12 4e SÉRIE — TOME XX 19 SEPTEMBRE 1903

INDUSTRIE

ésie des végétaux et ses conséquences dans l'industrie du forçage.

ier et l'horticulteur d'antan, que l'on re-
omme routiniers, doivent faire place,
au praticien éclairé. Cela explique le
essor de l'horticulture à la fin du siècle
ce qu'elle appela le savant à son aide,
ta de méthodes de travail rigoureuses et
s. Et les progrès futurs que l'on escompte
nt ne peuvent être obtenus que par des
du même genre.
nt à la direction d'un mouvement dans
l'horticulture d'Amérique occupe, dans
la première place par ses recherches
s horticoles. On a compris combien elles
aires si l'on veut conserver à l'horticulture
, sa fortune, augmenter ses moyens d'ac-
ssurer d'autres succès.
gne s'est aussi engagée dans cette voie
t nous en a fourni, plus d'une fois, des
rappants. Les horticulteurs de ce pays
es botanistes et les savants de leur admi-
sont à l'affût de leurs découvertes, dont
es autres tirent parti, car ces savants ne
as voués, par leur sacerdoce scientifique,
pauvreté. Les établissements horticoles
nsformés en usines; la production des
devenue une industrie. Leurs chefs
de ce qui a été fait dans l'industrie chi-
assurant la marche ascendante de leur
nt par des recherches scientifiques, mine
inépuisable d'observations intéressantes qui font découvrir maintes formules et solutions, et transforment ainsi le genre de culture initial.

Une tendance bien marquée se dessine d'ailleurs dans les pays où l'horticulture est la plus avancée. Nous en avons eu la preuve cette année aux grandes floralies quinquennales gantoises, où une section très importante avait été réservée à la science botanique et aux recherches scientifiques. Le discours prononcé lors de l'ouverture de cette exposition, par l'éminent président de la Société royale d'agriculture et de botanique de Gand, M. le comte Oswald de Kerchove, démontrant l'influence des expériences sur les progrès de l'horticulture, est un véritable programme qui jalonne sa route future. « Produire la plante élégante avec le minimum de frais, l'amener au marché à l'heure où l'acheteur le désire, telle est la formule nouvelle qui s'impose au début du xxe siècle. »

Qu'importent les saisons : les horticulteurs doivent fournir, dès qu'on les leur demande, les fleurs rares qui parent les demeures des favorisés de la fortune, les primeurs tant enviées qui paraissent sur les tables fastueusement servies. Or, amener les plantes à épanouir leurs fleurs bien avant l'époque normale de floraison, ou lorsque celle-ci est passée, pour les fournir au moment exact où l'acheteur les désire, tel est le but que l'on s'est efforcé d'atteindre en ces dernières années, en faisant agir le froid et — qui l'eût cru ? — les anesthésiques.

Nous devons cette dernière découverte à un savant danois, M. Johannsen, professeur de physiologie végétale à l'École supérieure d'agriculture de Copenhague.

C'est un exemple qui vient encore de nous être donné avec ces expériences d'anesthésie des végétaux, appliquées au forçage des plantes qui, si elles ne datent pas d'aujourd'hui, n'étaient pas sorties du laboratoire. Il se dégage encore de cet ordre de faits que les techniciens ne doivent pas négliger de se tenir au courant des progrès scientifiques. L'influence des anesthésiques a apporté des modifications profondes et elle aura des conséquences pratiques et économiques qu'on ne peut encore prévoir, pour la production des fleurs à contre-saison dans les grands établissements allemands. Et elle est appelée à bouleverser les méthodes actuellement en usage dans les forceries françaises.

Quelles sont les causes agissantes de ce grand phénomène? C'est ce que nous allons essayer d'exposer d'après les études, les expériences de M. Johannsen et les observations personnelles que nous avons pu faire.

I. — Dans l'état actuel de la biologie moderne, il n'y a rien de surprenant dans la faculté avec laquelle certaines plantes peuvent être anesthésiées ou entrer dans un état d'ivresse. Il existe en effet nombre d'analogies profondes entre les plantes, les animaux et l'espèce humaine!

La recherche des analogies entre le règne végétal et le règne animal a évidemment subi l'influence de le théorie cellulaire de Swann. C'est vraisemblablement cette théorie des cellules qui donna l'occasion au physiologiste Leclerc, de Tours, d'instituer ses expériences d'anesthésie des plantes qui le conduisirent à adopter l'opinion attribuant aux plantes un système nerveux, opinion qui ne devait pas se trouver confirmée.

Ce fut la Sensitive (*Mimosa pudica*) qu'il choisit pour ses expériences. Il utilisa d'abord des gouttes d'opium pour ses plantes, mais il ne communiqua pas ses résultats. Après la découverte des effets de l'éther et du chloroforme sur le système nerveux, au milieu de la période décennale de 1840 à 1850, il expérimenta les effets de ces substances et constata qu'un *Mimosa*, isolé de l'air extérieur par une cloche, devenait insensible au toucher. La plante, pas trop fortement influencée, étant portée à l'air libre, recouvrait assez rapidement sa sensibilité. Leclerc découvrit ainsi l'anesthésie des plantes, et ses expériences furent publiées en 1853, ce qui détermina d'autres chercheurs à traiter les plantes par les anesthésiques.

Le docteur Heckel appliqua, dès 1870, l'éther et le chloroforme à l'étude des mouvements provoqués des fleurs. Il démontra ainsi leur action sur les stigmates lamellaires irritables des *Bignonia*, *Gratiola*, *Mimulus*, en même temps que sur les étamines des *Berberis*, *Cistus*, *Helianthemum*, *Mahonia* et *Sparmannia*, ainsi qu'il résulte d'une récente communication faite par M. Guérin à la Société horticole des Bouches-du-Rhône. Au cours de ses recherches, il fut amené à constater que ces mêmes substances n'agissaient pas sur certaines étamines, entre autres sur celles dont le mouvement était spontané. Cela le détermina à classer les mouvements des végétaux en deux groupes : les mouvements provoqués, sensibles à l'action des anesthésiques, et les mouvements spontanés, échappant à cette action.

Il ne nous faut pas omettre les études de Paul Bert relatives aux mouvements de la Sensitive, qu'il soumit successivement à l'influence de l'éther et du chloroforme, afin d'analyser le mécanisme des mouvements et l'état des cellules motrices pendant le repos absolu.

D'autres chercheurs devaient également traiter les plantes par les anesthésiques; mais c'est Claude Bernard qui a le plus approfondi cette question dans ses célèbres *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, publiées en 1878.

Le cadre de cette étude ne nous permet pas de suivre le célèbre physiologiste dans le détail de ses expériences et de ses conclusions. Nous relaterons simplement ce qui a plus particulièrement trait aux végétaux. C'est ainsi que Claude Bernard constata que les mouvements du protoplasma dans les cellules étaient interrompus par l'effet des substances anesthésiantes. Le développement des plantes, soumises à l'action des vapeurs d'éther et de chloroforme, subit un arrêt pendant tout le temps où leur action se fait sentir, pour reprendre ensuite. Les vapeurs d'éther suspendent également l'assimilation de l'acide carbonique dans les parties vertes; cet engourdissement provoque donc la cessation de l'un des phénomènes les plus importants et les plus caractéristiques de la vie des plantes.

L'éther et le chloroforme amènent par conséquent de grandes perturbations dans les transformations chimiques destructives qui s'accomplissent dans les cellules, sans que cependant l'activité respiratoire de celles-ci, leur absorption d'oxygène, leur production d'acide carbonique soient entravées.

Il nous faut ajouter que si les doctrines de Claude Bernard ne se trouvent pas complètement confirmées par les recherches plus récentes, elles ne sont pas moins la base du sujet que nous traitons.

Les substances anesthésiques semblent exciter avant que d'exercer leur influence paralysante ou stupéfiante. C'est ainsi qu'Arloing, dans ses expériences, en 1879, fit la remarque suivante : les feuilles d'une Sensitive arrosée avec un mélange d'eau et de chloroforme se replièrent bientôt, comme après une excitation. Elles reprirent ensuite progressivement

normale et restèrent engourdies dans être sujettes à une autre excitation, et les racines eurent absorbé l'eau chloro-)hannsen croit toutefois que c'est sur- on de distribuer la substance anesthé- due cette particularité. En effet, si l'on Sensitives aux vapeurs d'éther, on ne un phénomène correspondant aux faits r Arloing. Il y a pourtant excitation, on applique des doses faibles d'éther; iste finlandais Elfving qui en fournit les ines en 1886, et dont Townsend fit pré- émonstration récemment.

loses d'éther peuvent encore avoir une ticulière sur les phénomènes chimiques les (assimilation, désassimilation). Dans es de M. Johannsen, il s'est trouvé dé- ec un dosage relativement peu élevé, centimètres cubes d'éther liquide par ité du récipient agissant pendant deux , les phénomènes vitaux synthétiques nent accélérés. De l'avis de l'expéri- tte dose peut être qualifiée d'excitante.

ient ces expériences pouvaient-elles dé- luence des anesthésiques pour abréger nale des végétaux à floraison primavé- rer cette floraison, qui n'est autre que plantes en horticulture? Et quelle cor- rofesseur Johannsen pouvait-il établir insensibilisation des plantes et leur turée en végétation?

acteur rentre précisément en scène : des plantes ou plutôt leur inactivité certaine période de l'année ou de leur t que l'on qualifie précisément de « pé- s ».

comprendre l'influence des anesthési- végétaux et se rendre compte des effets it avoir au point de vue de la floraison nombre d'entre eux, il convient d'exa- ent ils se comportent à l'état naturel.

ux rustiques des régions tempérées cours de l'année, par deux états bien vie active, celle de leur végétation, qui énéralement à la période de belle saison, hiver à l'automne, pendant laquelle ils t, se couvrent de feuilles, épanouissent mûrissent leurs fruits et leurs graines; ant laquelle ils absorbent les matières spirent l'air et transpirent d'une façon vie ralentie correspondant à la période ndant laquelle toute végétation exté- e arrêtée, les arbres et les arbustes à uc sont dépouillés de leurs feuilles et les plantes à souche vivace n'existent plus que par leurs racines, tubercules, bulbes, enfouis dans le sol et inertes en apparence.

Cet arrêt dans la végétation n'est pas seulement provoqué par le froid; il peut l'être, sous notre climat, par une sécheresse prolongée et est principalement dû à cette dernière cause dans les régions tropicales.

Entre ces deux états de la végétation active et de la végétation arrêtée ou ralentie, il y a une période intermédiaire pendant laquelle les fonctions vitales s'atténuent ou reprennent graduellement. Cela est intéressant à connaître lorsque l'on veut avancer artificiellement la floraison des végétaux, puisqu'il est nécessaire, non seulement qu'ils soient entrés dans leur période de repos réelle, mais que celle-ci s'achève, afin d'en obtenir quelque résultat.

Il existe une connexion étroite entre les études sur les échanges de substances dans les organes en voie de maturité, et sur lesquelles aussi l'éther exerce son influence, mais qu'il serait trop long d'examiner, et les anciennes expériences sur la période de repos, si fréquemment envisagées comme une sorte de prolongation de la période de maturation.

Lorsque les végétaux se trouvent exposés à des conditions extérieures défavorables, que leur activité vitale ne peut plus se manifester, ils périssent, ou ils se trouvent contraints à une complète inertie. C'est le cas lorsqu'une sécheresse absolue et prolongée suspend toute activité vitale. Le même fait se produit en présence du froid intense et continu : ou bien celui-ci tue irrémédiablement les plantes sensibles, ou bien rend entièrement inertes celles suffisamment rustiques et résistantes.

C'est ce qui explique l'arrêt momentané de la végétation pendant les fortes sécheresses et celui plus caractéristique pendant l'hiver. A l'aide de la sécheresse prolongée on empêche la germination des graines; le froid artificiel permet, non seulement la conservation des denrées alimentaires, mais aussi des produits végétaux, et de certains végétaux eux-mêmes dont on peut ainsi faire épanouir les fleurs lorsque leur saison normale de floraison est passée.

A l'aide du froid et de la sécheresse, l'activité vitale des végétaux est donc suspendue et avec elle l'ensemble des autres manifestations vitales : échanges de matières, croissance et mouvement. M. Johannsen nomme cette suspension causée directement par les conditions extérieures, « inaction forcée ».

En horticulture, et dans tous les pays, on dit que le sujet est à l'état de repos. Or, normalement, dans la physiologie végétale, la période de repos a une autre signification et ne saurait correspondre avec cette période « d'inaction forcée ».

En effet, ce n'est plus l'influence des conditions extérieures défavorables, mais les modifications intérieures régulatrices de ces plantes qui sont en cause.

C'est ainsi qu'une pomme de terre ne germera pas, même plantée dans un milieu favorable et dans une serre suffisamment chauffée, si elle est plantée dès sa récolte. Plus tard, au contraire, et même à la température pourtant peu élevée d'une cave, elle développera des bourgeons. Ce n'est donc pas par défaut des conditions extérieures qu'elle ne germait pas, mais à cause des conditions intérieures. Il en est de même de la plupart, sinon de la totalité des végétaux.

C'est ainsi que les boutons de nos arbres fruitiers et d'ornement montrent aussi une période de repos caractéristique. Mais, contrairement à ce que l'on suppose, ils sont déjà au repos, sous leur revêtement d'écailles avant la chute des feuilles et celle-ci n'a aucun rapport direct avec ce repos. Leur croissance s'effectue régulièrement et sans aucune poussée. Tant qu'ils sont encore à l'état jeune, qu'une cause quelconque vienne à dépouiller l'arbre de ses feuilles, qu'à une période de sécheresse excessive succède une période pluvieuse, la croissance régulière des boutons sera interrompue; il survient alors une poussée intensive qui donne lieu au développement anticipé d'une frondaison et même d'une floraison nouvelles.

Nous en avons d'ailleurs annuellement un exemple frappant à Paris et dans les grandes villes. En raison de la sécheresse du sol recouvert d'asphalte, de l'aridité de l'air, les feuilles des Marronniers jaunissent, sèchent prématurément, et, à la suite d'une période pluvieuse, ces arbres refont une seconde frondaison, fleurissent pour la seconde fois en août-septembre. Le même fait se produit sur les arbustes que l'on taille dans le courant de l'été, principalement sur ceux à floraison primavérale et plus particulièrement sur le Lilas. Que, simultanément, on effeuille un Lilas en juillet et on provoque le dessèchement de la motte; que quelques jours après on l'arrose, les boutons à fleurs qui devaient seulement s'ouvrir au printemps suivant éclateront : une floraison et une frondaison, anormales il est vrai, recouvriront la ramure dénudée.

Ce fait indique assez que ces inflorescences et ces feuilles étaient enserrées dans les boutons et contraintes à demeurer dans cet état jusqu'au renouveau. Ces boutons sont à ce moment dans l'état d'avant-repos. La chute plus tardive des feuilles dans les conditions normales n'a aucune influence, elle ne saurait provoquer ce même développement prématuré et l'arbuste resterait dénudé jusqu'au printemps suivant.

Au moment de la chute normale des feuilles, le boutons sont complètement développés, les feuille et les fleurs parfaitement constituées et peuvent êtr différenciées dans ceux de maints arbres et arbustes le Marronnier et le Lilas en sont un exemple. Le bourgeons de Muguet avec leur grappe de clochette et ceux de Jacinthes et de Tulipes présentant à u degré apparent les organes de la fleur future e constituent un autre. Malgré cela, les phénomène de croissance sont pourtant extraordinairemen faibles et incertains. Que l'on dispose ces arbuste ou des branches coupées dans la serre, dans de conditions parfaites pour la végétation, ils resteron à peu près inertes pendant longtemps; les bouton persisteront plusieurs semaines dans leur état repos à moins qu'ils avortent, se dessèchent ou tom bent. Des sujets de la même série rentrés plus tar vement se développent au contraire plus facileme c'est que leur repos est terminé. A ceux-là, la te pérature hivernale occasionne une période d'inact forcée; les boutons ne sont pas seulement au re mais dans un état où toute activité vitale dispa

Chez beaucoup d'arbustes, les : *Jasminum n florum, Lonicera fragrans* et *L. Standishii, Ch nanthus fragrans, Rhododendron Dahuricum, Fo thia viridissima, F. Fortunei, Salix acutifolia*, autres arbustes à floraison très précoce, la périod de repos des boutons à fleurs est à peu près ter minée lorsque les premiers froids paralysent leur développement et leur épanouissement. Qu'il fasse en décembre-janvier quelques belles journées, la plupart de ces arbustes fleuriront. Le repos de ce arbustes est donc terminé bien avant la fin de l'hive mais ils sont soumis à une période d'inactivité im posée par le froid.

Ajoutons que, dans nos climats tempérés, le repo de nombre de plantes ne correspond pas avec l'hive mais avec la période estivale. Tel est le cas de quan tité de plantes bulbeuses et tubéreuses fleurissant la fin de l'hiver et au tout premier printemps.

Cela indique suffisamment et confirme la doctrin de M. Johannsen, que les périodes de repos résulte de l'état intérieur des organes des plantes et non pa directement des conditions extérieures. Chez le arbres et les arbustes, des boutons se trouvent do déjà au repos, malgré les feuilles, les tiges et mêm les fleurs à différentes étapes de développement.

III. — On conçoit combien la période de repos d'importance en floriculture et même en arboric ture fruitière, aujourd'hui que le forçage artific pour la production des fleurs et des fruits de p meurs a atteint une importance considérable point de vue scientifique et économique.

Or le forçage ne réussit pas si la période de re

s'oppose à être rompue. Cela est d'autant plus à considérer que les sujets d'une même espèce, voire même les boutons d'une même plante, peuvent se comporter d'une façon différente. A tel point que si l'arrière automne est chaud et humide, des boutons d'arbustes, même d'arbres fruitiers, éclateront et se donneront la fantaisie de fleurir alors que d'autres resteront inertes. Ces variations dans les phénomènes de repos sont donc peu accentuées.

Ainsi que cela se trouve confirmé dans les essais de forçage des plantes soumises ou non à l'influence des anesthésiques, la période de repos se trouve divisée en trois phases. M. Johannsen distingue celles-ci par les dénominations suivantes : avant-repos; repos central; après-repos.

Pendant l'avant-repos, en août, les boutons poussent s'ils ont été soumis aux effets de l'éthérisation; mais en entrant dans le repos central ils perdent graduellement cette faculté. Ces effets de l'éthérisation se manifestent de nouveau jusqu'au moment où la période de l'après-repos est totalement terminée. Si l'on soumet des arbustes insuffisamment reposés à l'action du froid et qu'ensuite on les traite par la chaleur, leur floraison sera beaucoup plus précoce que les autres. On n'ignore pas et depuis longtemps cette propriété du froid. L'industrie du froid artificiel a permis de l'utiliser, mais de telles installations ne sont pas pratiques partout et l'action du froid ne saurait être appliquée aussi largement que celle des anesthésiques. Ceux-ci sont, de plus, à la portée du grand forceur comme du jardinier des propriétés privées.

IV. — Familiarisé avec les recherches de Muller Thurgau, possédant les données de Claude Bernard sur l'anesthésie, M. Johannsen eut l'idée de soumettre à l'action des anesthésiques des organes en voie de maturation et à l'état de repos. Il pensa qu'il serait possible, par les anesthésiques, de supprimer tout à fait les phénomènes de condensation dans les organes en voie de maturation.

Il fut ainsi amené aux constatations suivantes : une dose assez forte d'éther supprime l'activité de condensation dans les organes mûrissants et il est manifeste que les organes végétaux présentent, sous l'action de l'éther et du chloroforme, des phénomènes d'hydrolyse très actifs. Il résulta de ses multiples expériences, dont la relation nous demanderait quelques pages, un courant d'idées qui l'amena à organiser d'autres expériences dans le but de suspendre la période de repos par l'anesthésie.

A cet effet, des rameaux de Saule, des tubercules de Pommes de terre, et d'autres plantes furent éthérisés en octobre 1893, ce qui détermina leur entrée rapide en végétation.

L'expérience est d'ailleurs facile à renouveler et à la portée de tout le monde. Il suffit de placer des rameaux de Saule sous un récipient avec une dose de quatre dixièmes de centimètres cubes d'éther par décimètre cube de capacité de celui-ci. Après vingt-quatre heures, on retire les branches qui sont plongées dans l'eau, puis mises dans une serre chaude ou dans un autre endroit également chauffé. Les rameaux non éthérisés sont placés comme témoins dans les mêmes conditions. Après deux jours les enveloppes des boutons des branches éthérisées se soulèvent et les chatons argentés apparaissent, tandis que ceux non éthérisés restent inertes (figure 42).

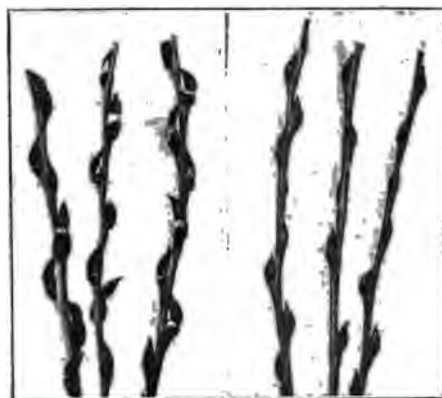


Fig. 42. — Rameaux de *Salix acutifolia* non éthérisés à droite, éthérisés à gauche, deux jours après l'éthérisation.

Ces expériences réussissent d'août en novembre, après quoi le Saule sortant de l'état de repos, l'éther n'a plus sur lui la même influence accélératrice.

Quantités d'autres arbustes à floraison printanière donnent les mêmes résultats et principalement le Lilas et la Boule de neige, l'Azalée, le Deutzia, le Prunier de Chine, la Glycine.

Pour mettre en évidence d'une manière frappante l'efficacité étonnante de l'ivresse par l'éther, certaines branches d'arbustes furent soustraites à l'action de l'éther en les isolant dans des tubes en verre de façon qu'elles ne pussent être éthérisées. Tandis qu'au forçage tous les rameaux donnent abondamment et des feuilles et des fleurs après dix jours, ceux isolés et non éthérisés ne se développent pas.

Des Lilas en pots ou transplantés de la pleine terre, éthérisés à partir de juillet, perdent leurs feuilles, puis entrent en végétation, se couvrent d'un ample feuillage nouveau et donnent une superbe floraison.

Dès le début, les expériences faites en septembre et en octobre donnèrent des individus qui se comportèrent beaucoup moins bien, et dont la floraison laissait à désirer. Il est vrai que les sujets témoins restèrent complètement inertes. Pourtant, l'aoûtement du bois que les horticulteurs estiment néces-

saire pour commencer le forçage des arbustes à fleurs et des arbres fruitiers est encore plus parfait en octobre qu'en août. C'est parce que cette période coïncide sans doute avec celle du repos central.

V. — Quels sont les procédés pour la mise en pratique de l'éthérisation et les successions d'opérations auxquelles une telle préparation donne lieu? C'est ce que M. Johannsen a décrit dans sa brochure (1); et ce que nous avons essayé de fixer dans un travail (2) destiné à faire connaître et à faciliter l'application de cette méthode dans les forceries françaises et dans les propriétés privées. Nous en dégagerons les points essentiels.

Quelle que soit la méthode utilisée pour le forçage des arbustes, il est nécessaire, si l'on veut opérer avec quelque succès, que les boutons soient complètement formés, le bois aoûté et la végétation arrêtée. Les forçages par trop hâtifs ne donnent, pour cette raison, que des résultats négatifs. Aussi, en pratique, attend-on que les premières gelées aient suspendu toute végétation extérieure. On provoque même cet arrêt de végétation en arrachant les arbustes, en laissant leur motte se dessécher, dans le même but. Lorsque l'automne est chaud et humide, cette préparation n'a que peu d'action. Rentrés en serre, les arbustes développent bien quelques fleurs, mais la majorité des boutons floraux avortent ou se dessèchent; les fleurs qui s'épanouissent n'ont d'ailleurs aucune valeur. Et voilà comment l'horticulteur, livré à lui-même, se trouve à la merci des conditions naturelles.

Comme certaines fleurs sont demandées en toute saison, surtout en contre-saison, pour parer à l'éventualité d'un repos trop tardif, on fait agir le froid industriel en retardant la végétation des sujets conservés à cet effet dans les locaux frigorifiques. On provoque aussi, par le même procédé, le repos de ceux qui ont accompli leur phase végétative pendant l'été. Mais cela suppose une vaste installation et des frais relativement élevés qui ne peuvent être supportés que par les forceries industrielles très importantes.

Or l'anesthésie de ces mêmes végétaux, si elle ne peut suppléer à la culture retardée par le froid à la fin du printemps, est destinée à le remplacer totalement dans les forçages hâtifs en faisant épanouir, à partir de juillet-août, des plantes dont la floraison normale n'a lieu qu'au printemps suivant.

Elle donne la faculté de faire fleurir ces plantes quatre à cinq mois plus tôt que par les procédés ordinaires de forçage. Elle abrège de plus la durée du forçage de quinze à vingt jours dans les premières saisons de novembre à décembre et janvier, et de quelques jours dans les saisons plus tardives. Elle oblige tous les boutons à se développer et à s'épanouir alors que nombre d'entre eux avorteraient, si les végétaux n'étaient pas traités par ce procédé.

Les arbustes destinés à être forcés sont arrachés, à moins qu'ils ne soient cultivés en pots; on les met séjourner quelques jours sous un hangar afin que la terre sèche, car l'éther pénètre avec une grande facilité dans les mottes mouillées. On doit se servir d'éther sulfureux pur qui marque 65° et pèse 720 grammes. On procède à l'éthérisation dans un local absolument clos, dans lequel on n'a pas à pénétrer pendant la durée de cette opération. Une caisse en bois aux joints bouchés de mastic et parfaitement peinte convient fort bien.

Les arbustes sont placés très près les uns des autres et leur motte est recouverte de sable. La caisse est alors placée au-dessus et entourée d'un bourrelet de terre dans le bas, afin d'éviter la déperdition des vapeurs d'éther.

Comme les vapeurs de ce dernier ont une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que l'air atmosphérique, l'éther doit toujours être mis dans le haut du coffre ou du local à éthériser. C'est pour cela qu'on le verse, dans un récipient suspendu au sommet de la caisse, par un orifice ménagé à cet effet et à l'aide d'un entonnoir. La dose à employer, quelle que soit la quantité d'arbustes, est de 35 à 40 grammes par hectolitre d'air, à une température moyenne de 17 à 19° centigrades.

Les arbustes restent dans cet état pendant 48 heures en temps ordinaire; mais il faut bien 72 heures en septembre-octobre. On peut aussi, fort avantageusement, appliquer deux éthérisations de 48 heures chacune, avec un espace de même durée entre les deux applications.

Le résultat de l'éthérisation est celui-ci : si les arbustes sont encore couverts de feuilles, celles-ci tombent comme sous l'influence des premières gelées ou d'une sécheresse prolongée; les boutons se gonflent et, pour peu qu'on veuille bien le remarquer, on constate une tension des écailles, qui les protègent, indiquant le départ de la végétation; cette poussée continue à se manifester si les plantes sont mises dans la serre à forçage et traitées immédiatement par les procédés ordinaires. Le gonflement des boutons est encore plus prononcé lorsque les arbustes sont déjà dépourvus de feuilles et les vapeurs d'éther en précipitent l'éclosion avec une invraisemblable rapidité.

Si l'on opère sur des Lilas, dix jours après, les

(1) *Das Aether-Verfahren beim Frühtreiben mit besonderer Berücksichtigung der Flieder treiberei*, Iéna, 1900.

(2) *Nouvelle méthode de culture forcée des arbustes et des plantes soumis à l'action de l'éther et du chloroforme*. Paris, 1903.

sont développés et l'épanouissement est lans une période de cinq à huit jours. Il le dix à vingt jours de plus pour que les traités par l'éther soient au même degré nent, s'ils sont aptes à être forcés. Et encore tation et leur floraison sont généralement nplètes sans cette préparation, à cause de ent d'un grand nombre de boutons.

, lorsque ces Lilas sont mis en serre pour s, il faut qu'ils entrent en végétation, et de de douze à vingt jours, suivant l'époque, aire. Or, lorsque les boutons se gonflent et lyrses commencent à sortir, la floraison s éthérisés est complète. Il s'ajoute encore sidération que ces thyrses sont beaucoup veloppés, les fleurs parfaitement ouvertes pagnées d'un ample feuillage, tout en ga- temps énorme, dont l'écart est d'autant d que l'époque normale de la floraison est née.

sulte donc, non seulement une économie frais de main-d'œuvre, de combustible et iel, les séries d'arbustes se succédant plus nt; mais aussi la faculté de commencer le beaucoup plus tôt, de traiter les plantes de sûreté et d'arriver à une plus grande n.

lité d'inflammation et d'explosion de l'éther re pourtant aucun danger, puisque l'on pénétrer dans le local à éthérisation et si rature intérieure ne s'élève trop), l'impôt cette substance dans plusieurs pays, son parfaite sur quelques arbustes, notamment *ia gracilis* et *Prunus triloba*, à dose ordi- t amené à lui substituer le chloroforme lques cas.

oroformisation a lieu absolument comme tion, avec cette différence que le chloro- it à dose plus réduite. Sa densité est deux élevée et son action quatre fois plus celle de l'éther. La dose par mètre cube blit entre 80 et 100 grammes. Toutefois, pénètre plus lentement, qu'il agit moins action pour être efficace, demande une durée gue et qui doit dépasser quarante-huit

Comment expliquer l'action des anesthési- ux probabilités se présentent. Cette action sister en une accélération directe du proces- oissance; ou bien, le phénomène peut rele- a suspension d'un arrêt survenu dans la ce naturelle.

ses tout à fait faibles d'anesthésiques peu- isemblablement imprimer à la croissance une impulsion directe. Pendant les phases de l'avant et de l'après-repos, de plus fortes doses sont néces- saires pour favoriser le forçage. Dès que la période de repos réelle est terminée, les anesthésiques n'ac- célèrent guère le départ de la végétation. C'est pour- quoi dans les dernières saisons de forçage, de février à avril, plus on se rapproche de la période normale de floraison, moins l'écart est grand entre les ar- bustes non éthérisés et ceux éthérisés.

Pendant la phase du repos central, l'éther et le chloroforme perdent une partie de leur efficacité. C'est que, ce moment, la faculté de croissance est faible ou nulle et comparable à une locomotive dont les feux seraient éteints et que l'on voudrait cepen- dant mettre en mouvement.

On peut aisément concevoir une concordance entre l'effet des anesthésiques sur les plantes au repos et certains aspects de l'ivresse humaine. Cette dernière doit être considérée comme un état de faiblesse; elle ne produit pas la force, mais elle met en liberté les énergies existantes. L'organisme soumis à ses effets perd la sûreté de son équilibre ; son économie subit un trouble momentané, et cette conséquence est moins agréable à constater chez les êtres humains que chez les arbustes traités en vue de la culture forcée !

Il demeure bien établi que les anesthésiques ap- portent un trouble dans les fonctions régulatrices du processus de la vie végétale. Mais comment exercent- ils leur influence? A ce point de vue, on est réduit à des hypothèses. On les considère non seulement comme anesthésiques, mais principalement comme excitant et stimulant des réserves florales. H. Meyer, et principalement Owerton, en un travail riche en renseignements, ont développé cette opinion que l'anesthésie des végétaux était causée par une mo- dification dans la constitution physique des sub- stances cellulaires (lécithine et cholestérine).

Un expérimentateur français, M. Leblanc, ne veut pas voir l'action anesthésique de ces deux sub- stances sur les plantes, puisque celles-ci, dit-il, n'ont pas de système nerveux. Il ne considère l'éther et le chloroforme que comme stimulant et excitant. « D'autre part, ajoute-t-il, discutant la théorie du professeur Johannsen, l'éther ne modifie pas le repos, il excite un animal, puis l'endort, son action est nulle sur les soi-disant périodes de repos des plantes; il n'agit que comme stimulant des réserves florales. Si nous prenons deux plantes éthérisées ensemble, d'après cette manière de voir, le sommeil va être activé, approfondi, abrégé, etc. Chauffons immédiatement une de ces plantes éthérisées, elle pousse selon les constatations déjà faites. Mais si nous attendons deux ou trois jours pour chauffer la deuxième plante, elle ne pousse plus, elle se com-

porte comme les témoins, *elle redort*. Donc l'éthérisation n'a pas eu d'action sur les périodes de repos des plantes. » M. Leblanc ne conteste toutefois pas la valeur pratique de l'éthérisation en raison des résultats favorables obtenus dans ses essais.

M. Franz Ledien exprime son avis en ce sens : la plante ayant fini son repos d'une telle manière, n'en aurait plus besoin et devrait pouvoir pousser après ce moment chaque jour, si elle retrouve les conditions nécessaires pour la végétation. Mais l'état de la plante après l'éthérisation est tout autre. M. Johannsen lui-même le compare à un enivrement. Deux ou trois jours après, les plantes n'ayant pas trouvé l'air chaud et humide d'une serre ne peuvent plus être forcées et elles dorment de nouveau jusqu'au temps où elles demandent à être éthérisées pour le forçage.

Nous ne saurions partager entièrement l'avis de M. Leblanc, lorsqu'il conteste théoriquement l'action anesthésique de ces substances. Nous estimons qu'elles modifient le repos des plantes, en en abrégeant la durée, sans cependant avoir une action frigorifique. Sous leur influence, il se produit une évaporation dont l'effet est le même, comme résultat, que celui du froid, en arrêtant toute végétation latente. Mais son action, plus intense, n'est que momentanée et le forçage doit immédiatement suivre l'éthérisation.

Dans ces conditions, la plante est, par conséquent, susceptible d'entrer immédiatement en une végétation prématurée à laquelle succède l'épanouissement anticipé des fleurs pour peu qu'on la mette dans un milieu où la chaleur, l'eau, la nourriture, lui sont fournies comme il convient ; la lumière n'ayant, dans ce cas, aucune raison d'opportunité.

Les vapeurs d'éther, de chloroforme ne peuvent donc avoir, données à dose normale, qu'un effet momentané sur les plantes, comme elles ne produisent qu'un enivrement passager sur les hommes. Elles activent, [illegible], abrègent le repos, puis excitent et stimulent la végétation, pourvu que les plantes soient placées dans un milieu où elles puissent pousser. Mais il est évident que leur effet ne saurait être persistant aussi bien sur les végétaux que sur les personnes et sur les animaux.

Si les vapeurs d'éther ou de chloroforme ont anesthésié la plante et abrégé la durée du repos, elle restera dans cet état de repos avancé prête à se développer lorsqu'elle se trouvera dans les conditions de milieu favorables ou nécessaires. Mais plus on attendra, moins elles auront d'action. En effet, si au bout de deux jours on ne la force pas, la végétation ne peut plus être aussi active, puisque ces vapeurs ayant été dissipées ou évaporées, elles n'agissent plus comme excitantes et comme stimulantes.

VII. — Voici où en sont les recherches a de vue physiologique ; mais l'importance c découverte de M. Johannsen et ses conséquer point de vue pratique, n'en demeurent pa établies.

L'anesthésie des végétaux, en vue de leu son avancée, a été l'objet d'expériences de non seulement des stations d'essais de rec horticoles et en particulier de la Station riences de Dresde, dirigée par M. Franz Ledi pecteur des jardins royaux et botaniques ; celle des grands forceurs allemands : MM. Sey et Fr. Harms à Hambourg, Robert Weis Berlin et nombre de leurs confrères. Les r



Fig. 43. — Lilas variété Marie Legraye, non éthérisé (t après vingt jours en serre.

furent tellement concluants à la Station exp tale de Dresde, que M. Franz Ledien s'appliqu pager cette méthode dans les centres horticol munés. Il observa une avance de floraison huit jours sur des Lilas, et tandis que c arbustes rebelles au forçage n'ont pas fleuri c essais comparatifs, ceux éthérisés ont épanou fleurs en huit ou dix jours. Les *Viburnum pl* qui remplacent là-bas notre Boule de neige tant longs à fleurir, étaient en plein épanouis douze jours après, alors que les témoins n'étai encore entrés en végétation et, à cause de la h du forçage, ne donnaient seulement, plusieu maines après, que quelques maigres feuilles. été de même pour les Lilas ; tandis que le su moin entrait à peine en végétation (fig. 43) éthérisé était en pleine floraison (fig. 44).

es forçages hâtifs, nous écrivait M. Ledien, e l'éthérisation a une telle importance que es forceries d'arbustes ne sauraient renon- troduction de ce procédé dans leurs cul- s fleurs provenant d'un forçage hâtif, cor- nt à une période où elles sont très demandées, preneurs à des prix élevés. Cela est à con- autant plus que l'économie de combustible par ce (que le soit fait ute ou a tempé- est très le et u dela e l'éthé- La va- procédé nc pas e.

s essais tion ex- ale de la dé- our le octobre été de igs (12 1/2) par

et à me- l'on se e de la normale on des l'action que de t moins La va- thérisa- te donc orçages novembre à janvier, puisque l'on peut es saisons de deux à trois semaines sur les courants.

sultats sont, de plus, inappréciables pour ges commencés en août avec les plantes les quelles au jardin, sans soins préalables, 'été. Ces arbustes épanouissent leurs fleurs malement que s'ils étaient forcés en janvier- ela, on le conçoit, fait faire un pas de géant rie du forçage des fleurs.

léric Harms, un des forceurs les plus ré- Hambourg et dont la surface vitrée de ses serres s'étend sur plusieurs hectares, n'est pas moins affirmatif. Les résultats obtenus dans ses essais l'ont amené à changer de fond en comble sa façon d'opérer et de traiter par l'éther les arbustes destinés aux forçages hâtifs jusqu'en janvier.

Dans ses expériences, alors que des Lilas Charles X non éthérisés ne donnaient que quelques maigres grappes après vingt jours dans la serre, ceux éthérisés étaient plus avancés au bout de dix jours et présentaient cette particularité qu'il y avait trois fois autant de thyrses floraux développés.

Il en a été de même dans l'établissement de M. Weissbach, où un local cimenté a été spécialement construit pour l'éthérisation.



Fig. 44. — Lilas variété Marie Legraye éthérisé : épanouissement complet en 20 jours.

VIII. — Nos forceurs français ont-ils profité ou, tout au moins, ont-ils essayé la méthode d'éthérisation destinée, avec l'application du froid industriel, à révolutionner l'industrie de la production des fleurs et des fruits à contre-saison ? Confiants en leur renommée et en leur suprématie d'antan, qui s'évanouissent avec le progrès, ils attendent ! Quelques-uns d'entre eux et non des moindres, nous ont avoué que leur procédé de forçage avait du bon, leur donnait satisfaction et qu'ils ne voyaient pas la nécessité d'y rien changer.

Peut-être, lorsque les Lilas et les autres fleurs des forceries allemandes et sans doute anglaises remplaceront les leurs dans les grandes villes étrangères et principalement en Russie ; et lorsque ces fleurs arriveront sur le marché français venant concurrencer les leurs, à la fois comme qualité et comme prix.

comprendront, ils expérimenteront ce procédé. Mais ne sera-t-il pas trop tard?

Certes, les méthodes et les théories du savant danois ne furent pas adoptées sans réserves, en Allemagne; mais, au moins, les forceurs instituèrent-ils des expériences, firent-ils des essais comparatifs pour en contrôler la valeur. Ils se montrèrent à la fois gens pratiques et de progrès.

Il faut toutefois reconnaître qu'un mouvement se dessine chez nous. Bien des expériences seront faites cet automne par des professionnels et des amateurs. Déjà un horticulteur du sud de la France, M. Aymard, a essayé l'éthérisation et sa mise en pratique sur une grande échelle, l'hiver dernier. Il ne pouvait faire épanouir les Lilas assez de bonne heure; maintenant il obtient une floraison régulière à son gré et bien plus rapidement!

M. Aymard a suivi la méthode relatée dans notre guide; mais, afin de prévenir les accidents, il a installé, au milieu de ses cultures, une grande cloche en zinc pour pratiquer l'éthérisation. Les résultats qu'il obtient sont superbes et l'ont engagé à soumettre ses plantes à l'influence des anesthésiques.

En raison de la température plus élevée dans le sud de la France, M. Aymard a diminué les doses d'éther, 175 grammes par mètre cube d'air; il a obtenu une floraison complète au bout de quinze à seize jours, en novembre-décembre, alors que les témoins ne fleurissaient qu'imparfaitement huit jours après. M. Aymard estime que sur le littoral méditerranéen où on aurait intérêt à pratiquer l'éthérisation, 150 grammes d'éther suffiraient par mètre cube d'air, pendant une durée de trente-six à quarante-huit heures, mais à la condition qu'une température de 17 à 19° centigrades puisse être maintenue dans le local. On se rend compte que l'opération a réussi si les bourgeons sont complètement débourrés et si les grappes sortent au bout de trois jours après la mise au forçage. S'il en était autrement, l'anesthésie n'aurait pas été suffisante et pour les opérations suivantes la dose d'éther devrait être augmentée.

Dans son application à l'industrie du forçage des arbustes, les avantages de l'anesthésie sont donc incontestables : non seulement elle active le départ de la végétation, mais elle régularise celle-ci et provoque le développement de tous les boutons floraux.

Qu'il nous soit simplement permis de rappeler ceci : par les procédés ordinaires de forçage, la végétation doit être complètement arrêtée par les froids, et les plantes entrées dans la période de repos pour que leur floraison ait lieu sous l'influence de la chaleur et de l'humidité des serres. Lorsqu'elles sont rentrées dans les forceries, un certain temps est nécessaire pour que, du repos où elles sont plongées, la sève circule, et qu'elles entrent de nouveau en végétation. Au contraire, les végétaux, éthérisés ou chloroformisés préalablement, développent et épanouissent leurs fleurs en moins de temps qu'il faut aux premiers pour entrer en végétation.

Et lorsque les arbustes ne sont pas prêts à être traités, lors des automnes humides et chauds, l'anesthésie favorise, contraint même le développement des bourgeons qui, sans cette opération, resteraient inertes, avorteraient ou sécheraient.

C'est ainsi que, par suite des circonstances anormales de température qui se sont succédées durant l'été 1902, de l'humidité persistante de l'automne, les Lilas destinés au forçage, malgré qu'on les eût relevés de pleine terre pour accentuer leur repos, ont, en raison des pluies continuelles, continué à végéter. Les boutons, dans la majorité des cas, mal formés et incomplètement aoûtés, ont été la cause que les thyrses floraux avortaient en partie; les autres « débourraient » mal dans les premières saisons, la floraison était inégale et la grappe était atrophiée ou trop courte.

Or le forçage par l'éther, qui défie la mauvaise saison, supprime de tels inconvénients. Même cette année, avec les Lilas qui se trouvent actuellement dans des conditions défectueuses pour le forçage, mal préparés comme ils le sont, à cause d'un été humide, ce procédé ferait « débourrer » l'inflorescence d'une façon parfaite.

Il est donc démontré, aujourd'hui, que cette découverte est pratique et présente des avantages inappréciables pour la production des plantes et des fleurs, en culture forcée, avancée et à contre-saison.

Cela est maintenant connu, au Danemark et en Allemagne, du moins, c'est-à-dire dans les villes qui utilisent des fleurs forcées de notre pays. Les forceurs français devraient, à notre avis, entreprendre des essais plus étendus à bref délai, car les exportations de fleurs françaises, si importantes, se trouvent compromises, la production de ces fleurs étant faite à bien meilleur compte à la porte des marchés ouverts à celles produites dans les établissements des environs de Paris. Il importe donc qu'ils ne se laissent pas trop devancer sur ce terrain.

Qui ne progresse pas, ne reste pas simplement stationnaire, mais recule. Or nombre de cultivateurs français ne se soucient pas toujours assez des nouvelles découvertes. Ils s'en tiennent à l'expérience que des années de pratique leur ont fait acquérir. Mais cela ne saurait suffire. Nous sommes à une époque où tout marche si vite qu'il faut bien se tenir au courant des faits et des choses pour n'être pas dépassé ni devancé. Au point de vue industriel, la découverte de l'éthérisation et de la chloroformisa-

ɪaucoup plus d'importance que l'on est ı octroyer.

i considérer, pour les fleurs produites es même où elles sont utilisées, qu'au économique, ces fleurs constituent des nent et de luxe dont on s'efforcerait celles produites en hiver n'étaient pas ırdables.

ıde veut des fleurs; mais ce sont tou-'un prix modique qui font prime pour ..

entés et les résultats obtenus consti-des conclusions. Ils permettent de bien ıtilité de cette méthode, de son avenir fications profondes qu'elle apportera ie du forçage des arbustes à fleurs, et des arbres fruitiers : cerisier, prunier, r, vigne, etc., cultivés sous verre pour des primeurs.

urs français ne se mettent pas promp-ırant du progrès, sur lequel nous avons seigner dès l'origine, ils risquent fort ıt, sur leurs propres marchés, les Lilas ınglais préférés aux leurs. Et c'est ainsi ıudes établies se renversent, que les usage et les conditions économiques modifications profondes.

ALBERT MAUMENÉ.



VARIÉTÉS

ıtion des accidents d'automobiles.

où une Commission extraparlementaire ıargée d'étudier les dispositions permet-e moins dangereuse la locomotion auto-royons intéressant d'examiner les causes ıccidents survenus et d'indiquer quel-mesures préventives susceptibles d'ac-ité des passants et des chauffeurs.

s d'automobiles sont dus, en général, aux es :

ısse ;

. défectueuse des moteurs, des transmis-voiture ;

. du freinage ;

e, maladresse, négligence ou incurie des

ınducteurs d'autres véhicules.

ısse. — Loin d'aider au développement de omobile, les vitesses folles, trop souvent atteintes, sont plutôt de nature à lui faire du tort, car à la suite d'une malheureuse série d'accidents, les règlements de police sont appliqués avec une telle sévérité que beaucoup de chauffeurs consciencieux, désireux d'avoir la tranquillité, abandonnent leur sport favori.

En premier lieu, les courses de vitesse doivent être rigoureusement interdites. Les douloureux incidents de l'épreuve Paris-Madrid ont montré que, malgré la connaissance approfondie par les chauffeurs de leur véhicule et des obstacles de la route, malgré les précautions prises et les avertissements donnés aux curieux par les pouvoirs publics et par les autorités locales, les courses de vitesse sont éminemment dangereuses pour tout le monde. Il a été d'ailleurs constaté que, en dépit des recommandations faites, les coureurs traversent les villages et les petites villes où il n'y a ni contrôle d'entrée, ni contrôle de sortie, à des vitesses tellement grandes que le passant le plus valide n'a pas le temps de se garer.

En faisant abstraction du danger des chauffeurs, — ce qui nous semble inadmissible, — le danger des passants serait conjuré d'après les fervents de l'automobilisme en choisissant les itinéraires de course dans des contrées peu populeuses et en interdisant pendant la durée de l'épreuve l'accès de la route à toute personne autre que les coureurs et les agents de contrôle. Ce système, qui aurait le grand inconvénient d'immobiliser sur une assez grande étendue nos belles routes de France, ne saurait être admis. Les gens de bon sens s'expliqueraient difficilement que pour permettre à quelques sportifs de locomotiver dans une contrée, on suspende pendant plusieurs heures la vie nationale de toute cette contrée.

D'ailleurs les courses de vitesse sont d'un intérêt plus que douteux au point de vue du développement de l'automobilisme. De ce qu'une voiture de course (dont la forme et la construction diffèrent considérablement des voitures d'usage courant) a « battu » le kilomètre en trente secondes ou même moins, il ne s'ensuit pas rigoureusement que les voitures de marque analogue soient à même de bien grimper les côtes ou de faire d'excellentes vitesses en palier.

Par conséquent, il est temps d'interdire ces vertigineux assauts de vitesse, dangereux sous tous les rapports. Tout au plus pourrait-il être toléré que les gens du métier, de compétence reconnue, sûrs de leur adresse et endurcis par la pratique de leur sport, puissent courir à toute vitesse sur des pistes privées ou dans des motodromes fermés. Quant à ces pistes, elles devraient être établies en prévision des virages à grande vitesse, c'est-à-dire en graduant leur courbure de telle sorte que les rayons des courbes aillent progressivement en croissant ou décroissant. Rien ne s'opposerait à ce que les conditions spéciales de sécurité à remplir par les autodromes soient vérifiées par les autorités locales.

De ce que la suppression des courses de vitesse sur les routes publiques s'impose, il n'en faut pas déduire

e dans un récent article du *Gil Blas* l'emploi de :anisme destiné à limiter la vitesse des auto- il se contente de demander qu'un bon règle- pêche, dans la mesure humainement possible, s incompatibles avec les autres modes de cir- sur route et avec le respect dû à la propriété Seulement, M. Baudry de Saunier, auquel la est aisée, oublie de nous indiquer les prescrip- ce règlement devrait contenir.

stimons personnellement que, non seulement le limiteurs de vitesse s'impose, mais qu'aussi, essaire d'exclure formellement de la circulation les engins qui permettent d'atteindre de folles euses vitesses. Cette dernière faculté est d'ail- iplicitement contenue dans le décret du 899, aux termes duquel aucune voiture présen- cause spéciale de danger ne sortira de chez le eur.

rrait donc, en vertu de cette disposition, limi- issance du moteur d'une automobile au travail ie nécessaire pour obtenir continuellement, ie soit la pente du terrain en montée, comme , une marche moyenne de 30 kilomètres à La solution que nous avons indiquée récem- du problème relatif à la détermination de la des moteurs d'automobiles permettrait, en se à l'avance le poids maximum de la charge à er et les plus fortes rampes à gravir, de calculer nce du moteur. Rien ne s'opposerait d'ailleurs à e tolérance de puissance en plus, déterminée paraison avec d'autres automobiles du même accordée.

êrons, par exemple, une voiture de touriste à es. Le poids total d'une pareille voiture suppo- ée au maximum est égale au poids de la voiture nt dite (organes moteurs, châssis et carrosserie), e des poids des voyageurs et de leurs bagages, ice, de l'eau, des pneus de rechange et de l'ou- n peut l'évaluer comme suit :

	kilos.
s moteurs, châssis et carrosserie environ.	1 200
urs (75 kilos par voyageur).	350
s (15 kilos par voyageur).	75
e et eau.	75
ge, pneus de rechange, etc.	100
Soit au total.	1 800

ravir avec une pareille voiture une côte de 6 à raison de 30 kilomètres à l'heure, il faut une 12 à 15 chevaux. En admettant une tolérance al, les constructeurs ne devraient donc pas être à adapter aux voitures analogues à celle que ns pris pour type un moteur supérieur à ix.

e *Scientifique* du 16 août 1903.

L'application de ce qui précède permettrait, mieux que tout autre moyen de garantie, la sécurité publique contre la folie de la vitesse.

Un point très important reste à examiner : c'est la limitation de la vitesse dans les agglomérations. Le maximum de 20 kilomètres prévu par le règlement de 1899 comporte des ralentissements aux carrefours et dans les passages étroits et encombrés. En outre, dans plusieurs villes, les maires, usant des droits de police municipale qui leur ont été conférés par la loi du 5 avril 1884, astreignent les voitures automobiles à des vitesses de 8 et même de 6 kilomètres à l'heure.

Si le maximum autorisé par le décret semble un peu élevé, il faut reconnaître aussi que le chauffeur obligé par un arrêté municipal de traverser la grande rue d'une commune à la vitesse d'un piéton, alors qu'il voit filer à grande allure la calèche du promeneur ou la voiture de livraison des grands magasins, est à bon droit sous le coup d'une indignation bien légitime. Aussi nous estimons que les lois ou règlements à intervenir en matière de locomotion automobile devraient purement et simplement établir, pour toutes les agglomérations, une égalité de traitement des voitures automotrices et des voitures attelées. On éviterait ainsi les récriminations des chauffeurs qui ont à traverser les communes de banlieue où, soit par le souci d'intérêts locaux, soit dans un esprit de prévention véritablement tyrannique, les automobiles doivent marcher au pas ordinaire. Par la même assimilation on sauvegarderait la sécurité publique contre la vitesse exagérée des automobilistes qui parcourent trop souvent si rapidement les grandes places et les avenues.

Pour éviter les accidents causés par les automobiles, le décret du 10 mars 1899 exige que l'approche du véhicule soit signalé en cas de besoin, au moyen d'une trompe. L'avertissement dont il s'agit, très utile au tournant d'une rue ou le long d'une route, afin d'éviter la collision de l'automobile avec un autre véhicule venant en sens inverse, n'est d'aucun intérêt lorsque l'automobile traverse rapidement une grande place. Il y a même dans ce cas, danger à faire des appels de trompe réitérés, car le passant effrayé par l'arrivée de la voiture automobile se précipite souvent contre elle.

La même réglementation de vitesse dans les agglomérations, pour tous les véhicules attelés ou automobiles, rendrait la surveillance très aisée et il y aurait bien moins à redouter les affirmations contraires au sujet de la vitesse portées devant les tribunaux, d'une part par les contrevenants, et d'autre part par les agents rédacteurs des procès-verbaux.

Si dans Paris et dans quelques grandes villes de province, la police locale suffit à assurer les prescriptions relatives à la circulation des véhicules, il n'en est pas de même dans les campagnes où pourtant, en raison de la vitesse de 30 kilomètres permise à l'automobile, il serait

stitue le collier, proportionnellement à la puissance à développer, de manière à augmenter la résistance sans nuire à la flexibilité et aussi à répartir sur une grande surface le dégagement de chaleur, cause de grippement et d'avaries. L'extrémité fixe du collier doit prendre son point d'appui sur une pièce ou armature spéciale du châssis, dont la résistance doit être proportionnée à la puissance d'arrêt à développer.

3° La pédale employée comme organe de commande des freins a le grand avantage de laisser au conducteur les deux mains libres, par exemple pour assurer la précision de la direction ou toute autre manœuvre délicate au moment où le serrage du frein est nécessité par un incident subit; mais elle a l'inconvénient, d'autre part, de ne pas se prêter à un grand effort, le pied étant généralement moins énergique que la main et n'exécutant que difficilement des mouvements de grande amplitude se prêtant à une multiplication de force importante; aussi la pédale doit-elle être réservée à la commande des freins à enroulement.

4° La manivelle à vis, dont la lenteur d'action ferait perdre aux freins à enroulement un de leurs plus précieux avantages, ne convient que pour la commande des freins à sabots.

5° Les leviers à main peuvent être employés pour commander tous les systèmes de freins; ils se prêtent à l'exercice d'efforts relativement grands, avec mouvement de grande amplitude, pouvant être, d'une part, aisément gradués et, d'autre part, multipliés par les transmissions dans de grandes proportions. Ils sont quelquefois horizontaux; mais le plus généralement, ils se déplacent dans un plan vertical voisin de la paroi extérieure de la caisse de la voiture et agissent sur un arbre horizontal transversal fixé au châssis. Grâce à l'adjonction au levier d'un verrou à ressort et crémaillère manœuvré, comme dans les leviers Saxby, par une languette attenant à la poignée, le frein reste dans la position de serrage où le conducteur l'a placé, sans que ce dernier soit obligé de l'y maintenir par un effort continu.

Une question intéressante est celle de l'égalité d'action de deux freins agissant l'un sur une roue, l'autre sur l'autre roue et actionnés par le même organe de commande. C'est là un cas très fréquent et la question est importante à bien résoudre; car d'une inégalité notable d'action des deux freins peut résulter le danger d'une déviation brusque de la voiture au moment du serrage. Lorsque l'égale répartition des efforts de serrage ne se produit pas d'elle-même, — c'est-à-dire que les deux freins ne sont pas montés sur un palonnier transversal ou reliés aux deux extrémités d'un câble unique passant sur des poulies dont les axes sont déplacés par l'action de la timonerie de commande, — le conducteur doit veiller à un égal réglage des deux transmissions entre les sabots ou colliers et l'arbre tournant transversal qui les commande l'un ou l'autre.

Nous avons dit plus haut que la dérive, c'est-à-dire le recul en montée, était, en pays de montagne, la source des accidents les plus graves. Ce recul peut résulter, pendant la montée d'une rampe, soit de la cessation du fonctionnement du moteur, soit d'avarie aux transmissions.

L'organe qui permet le mieux de parer à l'éventualité de la dérive est une jambe de force appelée « béquille ». C'est une tige de fer rigide liée à un bout au châssis de la voiture par une articulation à axe horizontal, et terminée à l'autre bout par une pointe ou par un biseau destiné à s'enfoncer dans le sol ou à lutter contre ses aspérités, sans opposer aucune résistance à la reprise de la marche en avant. Une cordelette passant sur des poulies, pour arriver à la portée du conducteur, permet de relever la béquille, qui tombe par son propre poids, lorsqu'on l'abandonne à elle-même. On considère que pour une prise sûre et solide sur le sol, il convient que la béquille lâchée ait une inclinaison de 1 à 2 de base pour 1 de hauteur, et qu'il est avantageux que la partie biseautée soit recourbée, sans excès, vers la terre.

Mais, malgré ces dispositions, la béquille prend parfois difficilement sur le sol : il arrive alors que la voiture a déjà acquis une notable vitesse rétrograde quand la prise a lieu et souvent même, dans ces conditions, la béquille se fausse ou même se brise. On évite ce danger par l'emploi d'un rochet, qui n'est, en somme, qu'une très petite béquille prenant point d'appui sur le sol, mais sur une denture de scie solidaire soit des roues, soit des pignons de chaînes; la prise d'un tel appareil est sûrement immédiate; en outre, elle ne provoque pas brutalement l'arrêt de la voiture, mais progressivement, par glissement des roues sur le sol.

Les mêmes résultats sont obtenus, avec, en outre, l'avantage d'une moindre usure de bandages, au moyen de la béquille à sabots qui se déclenche comme une béquille ordinaire, et qui, en tombant, entraîne dans sa chute un arbre en fer très robuste porteur de deux sabots qui calent instantanément la voiture.

Un freinage, soit en avant, soit en arrière, est d'autant meilleur que le temps nécessaire pour obtenir l'arrêt et que le chemin parcouru depuis la mise en action du frein jusqu'à l'arrêt complet, sont plus courts.

Le temps en secondes de cet arrêt et le chemin parcouru en mètres sont faciles à évaluer, si l'on applique les résultats des essais réalisés à New-York, en mai 1902, par le Comité technique de l'Automobile-Club d'Amérique. Il résulte, en effet, des essais effectués sur 17 types différents de voitures, qu'une automobile peut s'arrêter avec une accélération négative de $2^{m},50$ par seconde, correspondant à un effort résistant de 250 kilogrammes par tonne. On déduit de ces chiffres qu'une automobile lancée à la vitesse de 30 kilomètres à l'heure s'arrêtera en palier au bout d'un temps égal à :

$$\frac{30\,000}{3\,600 \times 25} = 3 \text{ secondes } 1/3.$$

Quant au chemin parcouru pendant [illegible] l'arrêt, il s'obtiendra en prenant la moitié du produit de la vitesse exprimée en mètres par seconde par la durée de l'arrêt, exprimée en secondes. Dans le cas particulier considéré, ce parcours serait de :

$$\frac{30 \times [illegible]}{[illegible]} = [illegible]$$

Avec la vitesse de 30 mètres à la seconde [illegible] heure qui a été atteinte dans plusieurs épreuves, l'arrêt demanderait :

$$\frac{30}{[illegible]} = [illegible] \text{ secondes}$$

et le parcours serait de $\frac{[illegible]}{2}$ = [illegible] mètres.

[illegible]

sieurs accidents occasionnés par les automobiles proviennent non pas de la faute des chauffeurs, mais de celle des conducteurs de véhicules attelés qui négligent, surtout sur les routes, les précautions les plus élémentaires. Il suffit de passer quelques jours à la campagne pour se rendre compte que les voituriers n'observent presque aucune prescription, soit pour le côté de la route à suivre, soit pour la conduite des chevaux, soit pour l'éclairage des lanternes, soit pour les nombreuses mesures de détail qui évitent tant d'accidents graves. De là résulte la nécessité de soumettre les voitures attelées à une réglementation plus complète que celle prévue par la loi du 30 mai 1851.

Tels sont les principaux moyens qui permettraient de garantir la sécurité publique sans arrêter l'essor admirable de l'automobile. En terminant cette étude, nous signalerons une mesure qui permettrait, si elle était rendue obligatoire, de connaître à fond les causes des divers accidents d'automobiles et d'en déduire le plus souvent les dispositions permettant d'en éviter le retour. Nous voulons parler de l'obligation de déclaration des accidents à la mairie du lieu où ils sont survenus. Cette déclaration, transmise par la mairie à l'ingénieur des mines ou à l'inspecteur du travail, donnerait lieu à une enquête administrative qui mettrait le plus souvent en pleine lumière, soit les défectuosités de construction de la voiture, soit l'incompétence, la maladresse, la négligence ou l'incurie du chauffeur auquel le brevet pourrait être retiré. Les résultats de ces enquêtes, publiés chaque année, seraient un guide utile aux constructeurs et constitueraient un avertissement salutaire pour les chauffeurs.

PAUL R[illegible].

312.

MATHÉMATIQUES

Nouvelles démonstrations du théorème de Pythagore.

[illegible] beaucoup de démonstrations du fameux théorème de Pythagore, comme on le verra en consultant les travaux que nous indiquons en terminant. Nous [illegible] que les nouvelles démonstrations qui [illegible] ne sont pas sans intérêt.

[illegible] (fig. [illegible]). — Construisons les carrés sur les trois côtés du triangle BAC rectangle en A, dans la disposition marquée par la figure; traçons MP perpendiculaire sur [illegible] perpendiculaire sur MP; [illegible] BF en I, GF en H. — Cela fait, nous [illegible] nous pouvons aisément l'observer, les [illegible]:

[illegible] BAC = BIC = CPM = BML [illegible] LOM;

[illegible] ABM = ADHG;

rré ANOP = EHFI.

mme on le voit bien, le carré construit sur l'hypoté- BC résulte formé des quatre triangles égaux BAC, LOM, CPM, plus le carré ANOP : et la somme des s faits sur les cathètes AB, AC se compose des deux ngles égaux CABI, ADHG, plus le carré EHFI.

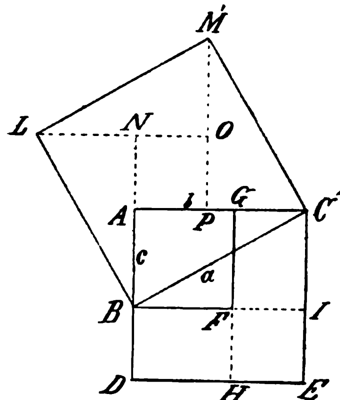


Fig. 45.

is chacun de ces rectangles est équivalent à deux uatre triangles (comme il résulte du rectangle CABI) ; carré EHFI = ANOP ; donc : $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$, et le ème est démontré.

ollaire. — Le carré formé sur l'hypoténuse de tout gle rectangle est équivalent :

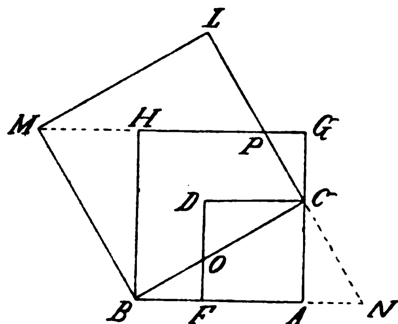


Fig. 46.

A quatre triangles, chacun égal au triangle rec- le donné, plus un carré ayant pour côté la différence athètes ; d'où l'on déduit la formule :

$$a^2 = 4\frac{bc}{2} + (b-c)^2 \text{ (1)};$$

A deux rectangles ayant pour base et pour hauteur eux cathètes, plus un carré qui a pour côté la diffé- des cathètes du triangle ; ce qui nous donne re :

$$a^2 = 2\,bc + (b-c)^2.$$

Démonstration (fig. 2). — Ayant formé les carrés sur les trois côtés du triangle rectangle BAC, de même que dans la figure 46, prolongeons : BA, LC jusqu'à leur rencontre en N, et GH jusqu'à la rencontre du côté BM, ou de son prolongement, en M' (1).

Les triangles rectangles BAC, BHM' sont égaux : on aura par conséquent BM' = BC = BM ; et le point M' tombera nécessairement sur le sommet M. — En outre, les triangles de chacune des couples (CDO, CAN), (BCN, MLP), (CGP, BFO) résulteront aussi égaux.

Cependant, ainsi qu'on le voit bien, le quadrilatère BCPH est commun aux carrés BCLM, BAGH ; et le triangle BAC = BHM. — Il reste à démontrer que la somme du carré ACDF et de l'autre triangle CGP est équivalente au triangle MLP. Mais (ACDF + CGP) est équivalente au triangle BCN (étant ACOF commun, CDO = CAN et CGP = BFO), et par cela même elle sera aussi équivalente au triangle MLP, qui est égal à BCN ; donc : BCLM = BAGH + ACDF. — Ce qu'il fallait démontrer.

3e *Démonstration* (fig. 46). — Par suite des considéra-

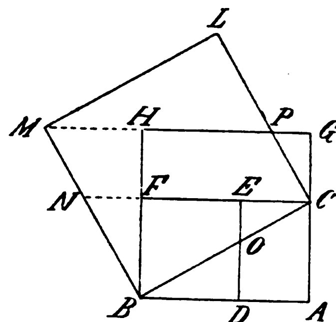


Fig. 47.

tions que nous venons de faire dans la deuxième démonstration, le quadrilatère BNPM qui est un parallélogramme, sera équivalent à la somme des carrés des cathètes. — En effet, le pentagone BACPH est commun soit au carré BAGH, soit au parallélogramme BNPM. Or, à cause de l'égalité des triangles qui forment les couples (CGP, BFO), (BAC, BHM), (CDO, CAN) (2), la somme du carré ACDF et du triangle CGP, qui est équivalente à (BAC + CDO), sera aussi équivalente à (BHM + CAN). — Mais le parallélogramme BNPM, qui est la somme des carrés BAGH, ACDF, est équivalent au carré BCLM de l'hypoténuse, qui a même base et même hauteur, il en résulte que $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$. C. Q. F. D.

4e *Démonstration* (fig. 47). — Une quatrième démonstration découle aisément de l'examen de la figure 47, dans laquelle, excepté la différente disposition du carré BDEF du cathète AC du triangle rectangle BAC, le raisonnement est presque identique à celui de la deuxième démonstration. Bien plus, la figure 47 n'est qu'une modification de la figure 46, qui renferme deux solutions.

(1) *a*, *b* et *c* étant respectivement l'hypoténuse et les deux de l'angle droit.

(1) Supposons un point M' appartenant à BM, ou à son prolongement.

(2) Voir la 2e démonstration.

. de Loverdo fournira tous les renseignements concernant les dépenses d'installation, le stème, le prix de revient, les meilleures con- onctionnement, de conservation, etc.

après avoir traité la question des machines s au point de vue essentiellement pratique, description détaillée de la construction et de ient des établissements frigorifiques, des devis in et de fonctionnement ; il passe ensuite en es les applications connues jusqu'ici, aussi s produits alimentaires que sur une foule utilisant le froid.

ion des transports frigorifiques, par bateaux spéciaux, fait l'objet d'un chapitre documenté ment illustré.

er chapitre est consacré au développement ie frigorifique aux États-Unis, en Allemagne, rre, etc. L'état actuel de l'industrie frigorifique y est décrit d'une façon très complète, et cet accompagné d'une carte frigorifique n'existant autre pays.

que l'on trouve à la fin de l'ouvrage une bi- détaillée de tout ce qui a été publié sur le ciel dans les principales langues. C'est là un avail dont les lecteurs apprécieront la valeur.

---

cording to the new Researches, par ANGELO n vol. in-18 de 275 pages, traduit sur la 2e édition par J.-J. Eyre, avec introduction de M. P. Man- mans Green et Cie. Londres. — Prix : 10 shil- ence.

ons pas à nous excuser du retard mis à faire nos lecteurs l'importante œuvre de M. An- Car elle n'a pas vieilli, et l'étude sur la con- a malaria restera classique, autant que les elatifs à l'épidémiologie en général, à l'étio- éhicules d'infection paludéenne, à la prédis- l'immunité, et enfin à la prophylaxie. Sans ajoutera des détails : mais les grandes lignes et l'ouvrage du professeur italien restera tant qu'il restera des régions paludéennes, et treprises existeront ayant pour but l'extirpa- ludisme. Celles-ci ont encore une abondante faire ; et on y travaille de tous les côtés, les pays, en Italie comme ailleurs. Au reste, oup à faire en Italie ; la malaria y a toujours l'heure actuelle elle continue à constituer un nsidérable à la prospérité du pays, et à four- ortalité élevée en enlevant une dizaine de nts par an, et en enlevant à la culture 2 mil- ares au bas mot.

ude de M. Celli, relative à l'histoire de l'héma- à sa biologie, est excellente. Tout ce qu'il calisation de la malaria et de la distance à peut se propager est très exact, et il montre s claire comment toutes les croyances qu'on mps où l'air était considéré comme étant le s germes, s'accordent avec ce que l'on sait ues qui les promènent et inoculent.

Le livre de M. Celli est une monographie précieuse par les renseignements qu'elle renferme ; pas les conseils qui s'y trouvent sur la manière de combattre la malaria, et sur celle dont il convient de ne pas s'y prendre. Il restera classique, présentant cet avantage que l'auteur sait dire les choses de manière extrêmement intéressante et intelligible pour chacun. A signaler une bibliographie très étendue, et aussi un historique fort attachant de la malaria en Italie, et des tentatives faites pour s'en débarrasser.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

7 SEPTEMBRE 1903.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE. — *M. Eugène Ferron* adresse, par l'entremise du ministre de l'Instruction publique, un mémoire intitulé : **détermination analytique des divers éléments géométriques de l'anse de panier rigoureuse à n centres, étant données l'ouverture et la flèche de la courbe.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Stodolkiewitz* envoie un travail **sur un mode d'intégration des équations différentielles partielles du premier ordre.**

ASTRONOMIE. — *M. Lœwy* présente une note de *M. P. Chofardet*, relative aux **observations de la planète MA (24 août 1903), faites à l'Observatoire de Besançon avec l'équatorial coudé les 28 et 31 août, 1er et 2 septembre 1903.**

L'auteur fait remarquer que :

1° Le 31 août, une étoile de douzième grandeur, très voisine de la planète et sur le même parallèle qu'elle, a contrarié un peu les pointés ;

2° Le 2 septembre, le ciel ayant été nébuleux, l'éclat de ladite planète a été d'une faiblesse extrême.

La note de M. Chofardet comprend les positions moyennes des étoiles de comparaison pour 1903, o, ainsi que les positions apparentes de la planète MA.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — **Élevage des larves parthénogénétiques d'Astéries dues à l'action de l'acide carbonique.** — Au mois d'octobre de l'année dernière, *M. Yves Delage* faisait connaître à l'Académie le résultat de ses expériences sur l'acide carbonique comme agent de choix de la parthénogénèse expérimentale chez les Astéries. Il avait obtenu, dès cette époque, des larves parfaitement constituées, qui ont vécu six semaines, mais qui étaient si peu avancées qu'elles rappelaient plutôt les larves *Auricularia* des Holothuries que les *Bipinnaria*, beaucoup plus compliquées, des Astéries. C'étaient, en réalité, des *Bipinnaria* arrêtées au stade de leur développement où elles n'ont pas encore de bras.

Cette année, il s'est efforcé de conduire le plus loin possible dans leur développement ces larves parthogénétiques expérimentales, afin de déterminer si vraiment elles ont en elles ce qu'il faut pour parachever un développement normal, comme celles qui proviennent d'œufs fécondés.

Après avoir indiqué le procédé qu'il a suivi, M. Delage décrit, ainsi qu'il suit, l'évolution de celles de ses larves qui sont actuellement les plus avancées, évolution qui se fait encore avec une très grande lenteur, malgré tous les soins qu'il a apportés à cet élevage, car elles ne sont pas

encore métamorphosées, quoiqu'elles soient âgées aujourd'hui de trois mois.

Le traitement des œufs par l'acide carbonique a eu lieu les 7 et 11 juin. Le lendemain, les larves nagent sous la forme de blastules ciliées. Le surlendemain, elles sont à l'état de gastrules. Le troisième jour, les vésicules entérocœles commencent à se former; le cinquième jour, la larve est complète avec bouche, estomac, intestin, anus et deux vésicules entérocœles entièrement isolées, la gauche ouverte au dehors par l'hydropore.

A partir de ce moment, l'évolution continue plus lentement.

A la fin du premier mois, les bras de la *Bipinnaria* commencent à poindre, les deux vésicules s'avancent en bas vers l'estomac, qu'elles tendent à englober, et en haut dans le lobe frontal.

A la fin du deuxième mois, les larves ont beaucoup grandi; tous les bras de la *Bipinnaria* ont poussé et sont très longs; les vésicules entérocœles se sont rejointes et fusionnées dans le lobe frontal; en bas, elles se sont divisées, fournissant chacune une vésicule splanchnocœle qui entoure l'estomac, tandis qu'elles-mêmes s'arrêtent un peu au-dessous de l'orifice œsophago-stomacal.

Vers le milieu du troisième mois, les trois bras à papilles adhésives et la ventouse ciliée de la *Brachiolaria* se montrent, ainsi que les cinq lobes de l'appareil aquifère, formés aux dépens de la partie inférieure de l'hydrocœle gauche, et cinq spicules, à l'opposé de l'appareil aquifère, sur la face droite de l'estomac.

Enfin, aujourd'hui, les larves âgées de trois mois révolus approchent du moment de la métamorphose.

Les appendices adhésifs de la *Brachiolaria* sont très développés, très puissants. La larve, devenue moins agile, se laisse passivement entraîner par le courant d'eau et souvent tombe au fond, où elle se fixe pour un certain temps. L'appareil aquifère, bien développé, montre les cinq tentacules terminaux de l'Astérie, sous la forme d'autant de protubérances digitiformes, environ deux fois plus longues que larges. Le disque dorsal de l'Astérie est bien dessiné et dégagé du corps de la *Brachiolaria* qu'il surplombe comme un bouclier; son contour est divisé par cinq profondes échancrures en autant de lobes correspondant aux cinq bras de l'Astérie. Enfin, les spicules se sont développés en larges plaques ajourées, dont cinq, logées dans les cinq lobes du disque, sont les terminales de la future Astérie, tandis que, plus en dedans, alternant avec les précédentes, on entrevoit les cinq premières interradiales.

Cependant, malgré la grande lenteur de cette évolution des larves, l'Astérie y est actuellement dessinée avec tous ses organes et l'auteur ne doute pas que ces larves n'aient sur elles tout ce qu'il faut pour former des Astéries normales. Il se demande, néanmoins, si elles y arriveront; la seule chose qui l'inquiète, dit-il, est que leur nombre, très grand au début de l'expérience, est aujourd'hui bien réduit par les accidents, les pertes et les tâtonnements de l'élevage, et que toutes ces causes vont se reproduire au moment du changement de régime après la métamorphose.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — On sait que la production de réserves hydrocarbonées est liée, chez les champignons (glycogène) comme chez les plantes vasculaires (amidon), à une alimentation abondante en substances sucrées ou analogues. Cependant il existe une exception à cette règle, exception que *M. Émile Laurent* a constatée à plusieurs reprises chez des moisissures qui s'étaient dévelop-

pées, l'été dernier, dans des solutions or
diluées, additionnées d'oxalate acide de
1 pour 1000 et d'acide chlorhydrique à 1 p

Le fait s'est réalisé à la suite d'essais
dernier corps, chez les quatre espèces sui
racemosus, *Sclerotinia Libertiana*, *Botrytis c*
charomyces cerevisiæ; il a permis d'obtenir
duction de glycogène par les moisissures.
de bière, le procédé a donné d'aussi bons
la culture dans des solutions à 10-15 pou
charose, que l'auteur a indiquées en 1889, a
rence que la production cellulaire a été
tante.

M. Émile Laurent interprète ainsi ce résu

La solution minérale employée (phosp
niaque et de potassium, sulfate de magnési
de sucre) convient au développement de
moisissures. Cependant, elles n'y végèten
luxuriance qui caractérise l'*Aspergillus nig*
dans le liquide Raulin. Le mélange n'est
c'est-à-dire qu'il ne renferme pas tous les
nécessaires.

L'auteur soupçonne aussi que l'assimil
tières albuminoïdes aux dépens du sucre
niaque est moins rapide que la pénétratio
hydrocarboné. Dès lors, la croissance es
une quantité de substance sucrée devient
constitue une réserve de glycogène.

Cette interprétation, M. Laurent s'est ass
fondée en cultivant les espèces étudiées da
minérale sucrée additionnée d'extrait d
(malto-peptone) à 2,5 pour 1000. Toutes
loppées beaucoup plus rapidement que da
minérale simplement sucrée. Par contre,
de glycogène était de beaucoup diminuée;
ments de *Mucor racemosus* se coloraient
l'iode. La différence était frappante.

La communication de M. Laurent a pour
tion de glycogène chez les champignons cul
solutions sucrées peu concentrées.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. G. Delacroix* a
tion sur une maladie du tabac de nature bact
maladie, bien connue des cultivateurs de
fonctionnaires préposés à l'inspection de
est désignée, selon les localités, sous les no
nose ou *chancre*, de *noir*, de *charbon*, de *pou*
qu'elle soit observée depuis trente ans au m
ne croit pas qu'elle ait encore été l'objet
cherche scientifique; il ajoute qu'elle a été
confondue avec la *rouille*, affection mal
et due sans doute à diverses causes.

M. Delacroix, ayant eu l'occasion d'en s
loppement, décrit les symptômes bien précis
vés et qui permettent de la caractériser.
expérimentales, qu'il a pu faire, lui en on
nature bactérienne. Il propose de nommer
la produit *Bacillus æruginosus*, en raison
tion qu'elle imprime à certains milieux de

Cette maladie du tabac s'est montrée, c
France, dans des régions fort éloignées
autres, telles que les départements de Meurt
de la Dordogne et du Lot. Les feuilles
atteintes ne peuvent pas être utilisées. Les
gnent, dit l'auteur, le cinquième parfois
qu'on pouvait espérer.

E.

RONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

carrés magiques à grille. — On ne peut, par les des actuellement connues, obtenir de carré diabo- lorsque la base est un nombre impair de la forme ne contenant pas le facteur 3.

ans presque tous les ouvrages sur les carrés ma- ;, même les plus récents, on a été jusqu'à affirmer tait impossible de construire des carrés diaboli- le pareille base 3 *p*.

Or, non seulement il est possible de construire des carrés diaboliques de base 3*p*, mais encore on peut augmenter les propriétés magiques de ces carrés, contrairement à toutes les prévisions.

Il est aisé de démontrer, en effet, que ces carrés peuvent être à grille et par conséquent présenter le maximum de magie au premier degré.

J'appelle *carré magique à grille* un carré diabolique de base $n = a.\frac{n}{a}$ tel que dans tout rectangle de côtés a et $\frac{a}{n}$ découpé sur le carré par une grille, la somme des n nombres est la même.

Dans le carré à grille la constante au premier degré

CARRÉ MAGIQUE A GRILLE DE BASE 15

193	198	106	161	27	88	33	211	131	177	73	93	1	56	147
89	45	214	122	170	74	105	4	47	140	194	210	109	152	20
68	99	10	51	142	188	204	115	156	22	83	39	220	126	172
183	196	116	162	28	78	31	221	132	178	63	91	11	57	148
90	34	212	125	179	75	94	2	50	149	195	199	107	155	29
69	100	6	52	143	189	205	111	157	23	84	40	216	127	173
181	206	117	163	18	76	41	222	133	168	61	101	12	58	138
79	32	215	134	180	64	92	5	59	150	184	197	110	164	30
70	96	7	53	144	190	201	112	158	24	85	36	217	128	174
191	207	118	153	16	86	42	223	123	166	71	102	13	48	136
77	35	224	135	169	62	95	14	60	139	182	200	119	165	19
66	97	8	54	145	186	202	113	159	25	81	37	218	129	175
192	208	108	151	26	87	43	213	121	176	72	103	3	46	146
80	44	225	124	167	65	104	15	49	137	185	209	120	154	17
67	98	9	55	141	187	203	114	160	21	82	38	219	130	171

contre $4n + n^2$ fois, savoir : $2n$ fois dans les lignes èles aux côtés, $2n$ fois dans les lignes parallèles agonales et n^2 fois dans les rectangles.

peut toujours construire un carré à grille quand la l'est pas un nombre premier. Si l'on exige que le soit composé avec les n^2 premiers nombres entiers, l n est impairement pair, ma méthode ne permet e construire un carré à grille, ni même un carré ement diabolique.

résente, comme exemple, un carré magique à grille se 15, dans lequel le rectangle de la grille comprend les et 5 colonnes, comme il est indiqué ci-dessus.

faisant connaître ce carré diabolique, la *Revue tifique* contribuera, certainement à faire disparaître une erreur inexplicable, qui est une véritable tache dans la théorie des carrés magiques.

GASTON TARRY.

A propos de la démonstration humoristique du Postulatum d'Euclide. — Malgré son titre d'*humoristique*, la démonstration du Postulatum d'Euclide par *M. G. Tarry*, (*Rev. sc.* du 8 août 1903) est, sinon très rigoureuse, du moins fort concluante. Il est seulement assez curieux d'arriver à la vérité par un procédé qui ne fait que friser la rigueur ; en effet, dans un cas, on décompose le plan par deux séries de droites parallèles, les deux séries restant mutuellement perpendiculaires, ce qui détermine une infinité de petits carrés identiques entre eux ; et de

nous le postulatum à titre d'axiome empirique (comme par exemple la limitation à trois, du nombre de dimensions, de notre espace ; ce qui est un fait purement expérimental) ; ou bien notre esprit ne l'admet-il qu'à cause de la simplicité qu'il imprime à la géométrie ? C'est ce qu'il est encore impossible de dire. Je pencherais, fortement, pour ma part, vers la seconde hypothèse.

A. CADENAT.

ASTRONOMIE

Dimensions de quelques systèmes stellaires. — Nous trouvons, dans *The Observatory* d'août, un article donnant les dimensions comparées de certaines distances des composantes de quelques étoiles doubles ou multiples en prenant pour unité l'unité des distances astronomiques, c'est-à-dire la distance qui sépare la Terre du Soleil (150 millions de kilomètres environ).

Ainsi que l'auteur a soin de le rappeler, ces données ne sont guère ni connues, ni répandues ; c'est pourquoi il cite quelques-unes des valeurs les plus intéressantes et les mieux connues en faisant remarquer l'incertitude des documents originaux qui ont servi à établir ces chiffres.

Astres.	Distance en unités astronomiques.	Distance en millions de kilomètres.	Vitesse en millions de kilomètres dans la direction du rayon visuel.
Terre	1,0	150	»
Saturne	9,5	1413	»
Procyon	17,3	2573	595
Uranus	19,2	2851	»
Sirius	21,1	3139	406
α Centaure	23,3	3467	744
Castor	27,5	4094	224
Neptune	30,1	4467	»
o^2 Eridan (B et C)	34,5	5131	3200
η Cassiopée	44,7	6315	928
ζ Grande Ourse	63,0	9376	2080
61 Cygne	68	10118	1786
Polaire	250	37200	213
Aldébaran	282	41962	272
o^2 Eridan (A et B)	455	69704	3200

BIOLOGIE

Un cas d'accommodation individuelle. — *M. Jean Massart* donne, dans le *Bulletin du Jardin Botanique de l'État*, à Bruxelles, une étude fort intéressante sur l'accommodation individuelle aux différents habitats, chez une plante bien connue, le *Polygonium amphibium*.

Ce végétal se présente, en effet, sous des aspects très sensiblement différents.

Prenons d'abord la plante terrestre, des endroits humides, qui est la plante normale, celle qui ressemble le plus à ses congénères. Chez cette forme, nous voyons des tiges dressées, un peu renflées au-dessus des nœuds, avec feuilles lancéolées, tronquées, ou cordées, à la base, avec pétiole court, portant des poils sur les deux faces du limbe — sur la face inférieure surtout, — sur le pétiole, et sur la gaine.

La même plante, vivant dans l'eau, prend des caractères tout autres, ceux d'une plante aquatique et nageante. La tige est beaucoup plus longue; les entre-nœuds sont plus longs et plus nombreux; il y a plus de feuilles aussi. Ou du moins, il s'en forme davantage. Mais ces feuilles sont éphémères. Chacune d'elles ne vit que quelques jours. A peine adulte, elle périt, et se décompose. C'est pourquoi, s'il se forme beaucoup de feuilles, on n'en trouve jamais qu'un petit nombre au même moment: de trois à cinq sur chaque rameau, pas plus. Remarquons en passant que les feuilles sont amenées à la surface non par l'allongement du pétiole, comme chez le Nymphéa, mais par l'allongement de la tige. Et celle-ci, une fois le but atteint, s'allonge et croît dans le sens horizontal. Les feuilles sont longuement pétiolées, le limbe atténué à la base ; pas un poil n'existe sur la feuille.

Enfin, considérons la forme xérophile, qui se trouve dans les dunes. Ici, nous avons des rameaux couchés, très ramifiés, à nœuds rapprochés, à entre-nœuds courts par conséquent. Le pétiole des feuilles est court; celles-ci sont petites, extrêmement velues.

Voilà donc trois formes, ou types, qui présentent des différences très sensibles. Elles habiteraient des contrées distinctes, quelque peu éloignées, qu'assurément on en ferait trois espèces. Et pourtant, il n'y a qu'une espèce. Les différences proviennent en entier de l'habitat, et de l'accommodation à l'habitat. Il est facile de s'assurer de la chose : plongez un rameau terrestre dans l'eau, et les feuilles aussitôt de prendre les caractéristiques des feuilles de la forme submergée. Ou bien, que le hasard permette à un rameau submergé d'émerger hors de l'eau : les feuilles qui naissent à l'air sont poilues, et ont les caractères des feuilles de la forme terrestre. Le pouvoir d'accommodation ne s'arrête pas là, d'ailleurs, comme on peut le voir, en imposant à un pied xérophile l'habitat aquatique. Cette expérience a été faite par M. Jean Massart. Aussitôt les feuilles existantes meurent; puis on voit les tiges s'allonger, et de l'extrémité de celles-ci, ainsi que les rameaux qui se forment aux bourgeons axillaires, naissent des feuilles nouvelles qui ont tous les caractères des feuilles nageantes typiques.

Autrement dit, une seule forme peut, une fois placée dans des habitats différents, donner, ou plutôt prendre les formes caractéristiques de ces habitats.

D'un même pied xérophile on coupe trois rameaux que l'on cultive, l'un dans un pot de sable peu arrosé, c'est-à-dire en lui fournissant l'habitat xérophile ; le second, dans un pot placé au fond d'un aquarium ou d'un bassin plein d'eau; le troisième, dans un pot humide, non submergé. Le premier garde tous les caractères de la plante xérophile ; le second prend tous les caractères de la forme aquatique; le troisième, tous ceux de la plante terrestre. En moins d'un mois, la transformation est faite; moins d'un mois après le début de l'expérience, rien n'indique plus la communauté d'origine des trois pieds: ils sont aussi distincts que s'ils appartenaient à trois lignées qui, depuis des siècles, auraient vécu dans les conditions qui ont été depuis un mois seulement imposées aux trois rameaux du même pied.

De quelque façon qu'on recommence et varie l'expérience, elle donne toujours les mêmes résultats. Prenez un pied terrestre, et cultivez en partie au bord d'une mare, partie dans l'eau, partie sur une dune voisine; au bout de quelques semaines, dit M. Massart, vous aurez les trois formes, très typiques, parfaitement distinctes, caractérisées. Aucun caractère spécial ne manquera à aucun des pieds, malgré leur commune origine.

L'accommodation est parfaite. Mais elle n'existe pas seulement dans la forme et les caractères extérieurs : on la trouve aussi dans l'anatomie, dans les tissus. Considérons la tige xérophile et la tige aquatique. La première est ferme, à moelle pleine, avec parenchyme scléreux

au centre, et à la périphérie où il forme un anneau. Il y a aussi du parenchyme scléreux dans l'écorce, formant un anneau plus épais au niveau des parties libériennes des faisceaux; le cambium fonctionne tout autour de la tige, et sous l'épiderme, il y a du phellogène, avec des lenticules çà et là. Chez la tige aquatique — quelle que soit son origine, qu'elle vienne d'un pied qui a toujours vécu à l'eau, ou d'un pied xérophile ou terrestre à qui l'habitat aquatique a été imposé, — c'est tout autre chose. Les entre-nœuds sont souples; la moelle est creuse; les éléments scléreux centraux font défaut; les périphériques sont réduits à de minces cordons isolés. Pas d'anneau cambial; le phellogène est rudimentaire, et les lenticelles manquent totalement.

Mêmes différences, et même accommodation, par conséquent, dans la structure intime des feuilles.

Les feuilles aériennes sont épaisses, à parenchyme foliaire développé, à éléments du tissu lacuneux ramifiés; ils sont arrondis chez les aquatiques, et la feuille est moins épaisse. Dans l'épiderme et les poils, il y a de grosses différences. Le simple examen microscopique suffit à faire voir l'origine de la feuille. L'épiderme supérieur de la feuille terrestre a des cellules polygonales, avec stomates au niveau de la surface; celui de la feuille xérophile a une cuticule épaisse, avec des cellules spéciales, parmi les polygonales, qui fonctionnent comme réservoirs d'eau; les stomates sont enfoncés, et la voûte des chambres sous-stomatiques et cuticularisée. Dans la feuille aquatique, cuticule insignifiante; cellules à parois courbes, et non plus rectilignes; stomates au niveau de la face épidermique.

Dans l'épiderme inférieur, les différences sont aussi prononcées. Et enfin, tandis que la forme xérophile porte trois sortes de poils, la forme terrestre n'en présente que deux, et la forme aquatique en est totalement dépourvue.

Un fait très intéressant dans l'étude de l'accommodation du *Polygonum amphibium* est le suivant: le développement est tout à fait direct. C'est-à-dire que dans un rameau xérophile, par exemple, qu'on rend aquatique, les tissus et les organes qui se font dans le nouvel habitat ont un « devenir» tout à fait direct: les tissus passent de l'état embryonnaire à l'état adulte sans qu'à aucun moment ils paraissent vouloir prendre les formes qu'ils auraient prises dans un habitat différent. Il n'y a pas de récapitulation phylogénétique; l'influence du milieu est immédiate, et aucun souvenir héréditaire, aucune tendance ancestrale, ne viennent se mettre en travers. C'est là ce qui rend particulièrement intéressant le cas de la plante qu'étudie M. Jean Massart. Elle n'est point l'esclave de son hérédité; elle jouit d'une élasticité spéciale. Elle « a du jeu », et c'est ce qui lui permet de s'accommoder d'habitats si différents.

La vitalité des organismes inférieurs. — Sous le titre de *Vitalité des germes des organismes microscopiques des eaux douces et salées*, une brochure nous parvient, due à *M. A. Certes*, ancien président de la Société zoologique, et qui est extraite des Mémoires de l'Académie pontificale. M. Certes donne en quelques pages un excellent résumé de ses observations et expériences antérieures sur l'ensemble des organismes qui ont la faculté de subir le dessèchement, sans périr, quoique étant exclusivement ou principalement aquatiques. Ces observations se prolongent maintenant depuis de nombreuses années, et M. Certes a beaucoup de faits à citer. Les plus intéressantes nous paraissent être celles qui se rapportent aux organismes vivant dans les milieux extrêmes les eaux très chaudes, les eaux très salées, par exemple. Les eaux salées sont très riches: M. Certes obtient des organismes en cultivant des sédiments de Salies et de Dax; il en obtient avec les sédiments des lacs amers de l'isthme de Suez qui renferment pourtant 75 kilos de sel par mètre cube d'eau, beaucoup plus que la Mer Rouge, déjà très salée avec 45 kilos. La Mer Morte elle-même renferme des microbes: ceux du tétanos et de la gangrène gazeuse. La conservation de l'aptitude à reprendre la vie active est de longue durée chez les organismes inférieurs dont s'occupe M. Certes. Des vases rapportées par le *Talisman*, et puisées à 3000 et près de 4000 mètres de profondeur, puis desséchées, ont donné, vingt ans après, de nombreux organismes inférieurs. Il importe d'observer que les sédiments marins ne donnent jamais que des microbes. Les infusoires, les rotateurs et les êtres plus élevés font toujours défaut: tout au plus trouve-t-on quelques amibes, monades et flagellés. Les sédiments des chotts algériens donnent d'autres résultats. Bien qu'ils proviennent d'eaux saumâtres, ils fournissent des infusoires ciliés, flagellés, tentaculifères; ils fournissent encore des anguillules et entomostracés dont les œufs paraissent pouvoir opposer à la dessiccation une longue résistance. Un fait singulier ressort des observations de M. Certes. C'est que, si l'on veut être assuré d'avoir de ces organismes inférieurs à un moment donné, mais éloigné, il est beaucoup plus sûr de conserver des sédiments aptes à les fournir que de cultiver ces organismes de façon suivie. Rencontre-t-on une mare contenant tel ou tel organisme intéressant, mieux vaut faire provision de sédiments que l'on fait aussitôt bien dessécher sur place, pour éviter la fermentation putride qui, autrement, se produirait, que d'emporter l'organisme dans de l'eau. Au bout d'un an ou deux, la culture sera stérile: au bout de dix et vingt ans le sédiment sera tout prêt à fournir ce qu'on lui demande. Il convient d'observer que, sans cette aptitude qu'ont beaucoup d'organismes inférieurs à reprendre vie après une période de dessiccation plus ou moins longue, nombre d'espèces disparaîtraient vite: toutes celles qui vivent dans des eaux éphémères, temporaires, susceptibles de disparaître aussi vite qu'elles se forment. Mais dans leur résistance à la dessiccation ces espèces trouvent une ample compensation. Leurs germes, qui restent dans les parties superficielles du sol, ou qui sont transportés au loin, avec les poussières, revivront un jour où l'autre, à la première occasion favorable.

Le mimétisme en Égypte. — L'Égypte semble être un pays où les exemples de mimétisme sont nombreux, d'après les observations d'un naturaliste, *M. E. A. Planter*, publiées dans le journal anglais *Field*. On y rencontre aussi des cas bizarres, tel que celui de certain papillon, le *Dendorix autalus*. Cet insecte n'est point indigène: il a été introduit de l'Inde avec des plantes provenant aussi de cette région. On n'en connut d'abord que la larve, une larve blanchâtre qui infestait les gousses d'un *Inga dulcis* récemment importé, qui fleurissait et fructifiait pour la première fois. Plus tard, on vit les papillons, petits, d'une belle couleur bleue. Mais il parut que ces papillons présentaient une particularité fort singulière. Ils marchaient indifféremment dans un sens ou dans l'autre, en avançant et en reculant. Bien plus, ils semblaient avoir deux têtes. En y regardant de plus près, toutefois, on constata que cette extraordinaire apparence était due à cette circonstance que la pointe de l'aile présente une tache noire et se termine par une

pointe en forme d'antenne. Quand l'aile est repliée et au repos, l'extrémité postérieure du corps ressemble absolument à l'antérieure, grâce à la tache et à l'appendice antenniforme. On a dit que cette disposition protège le papillon: l'oiseau ne sachant pas où est la tête, ne sait pas dans quelle direction le papillon va s'envoler... Il ne faut pas faire les oiseaux aussi bêtes que semblent être certains humains.

Mais passons aux faits de mimétisme. L'un d'eux est présenté par une chenille dont le nom n'est point cité. Cette chenille s'attaque aux mimosas et les met à sec en les écorçant. Tant qu'on n'a pas appris à la distinguer, on ne la voit point. On peut en avoir des centaines devant soi sur un mimosa: on ne les distingue pas. Leur couleur est exactement celle du bois, jaune rougeâtre, du mimosa. En outre, dès qu'il y a quelqu'un dans le voisinage, elles restent absolument immobiles, rigides. Ces deux particularités expliquent qu'elles échappent aisément au regard des personnes qui ne sont point averties.

Autre cas: il s'agit des jeunes hiboux. S'il faut en croire M. Planter, une nichée de jeunes hiboux, dans son nid, ressemble étonnamment à une portée de petits chacals ou de renardeaux. On peut se demander, toutefois, à quoi ce mimétisme peut bien servir. Les hiboux n'ont guère d'ennemis.

Cas d'adaptation chez un mollusque. — *Zool. Anzeiger* publie une note de *M. E. Nordenskiöld*, sur un cas très curieux d'adaptation locale observée chez un mollusque d'eau douce, l'*Ancylus moricandi*. Ce mollusque se trouve en abondance dans les marais du sud de l'Amérique, pendant la saison des pluies. Pendant la saison sèche, pour subsister dans ces marais complètement desséchés, les mollusques ferment l'ouverture de leur coquille, avec une matière identique à cette coquille même, en laissant seulement une petite ouverture circulaire à l'une des extrémités. Dans les localités où il n'y a pas de saison sèche bien marquée, l'*Ancylus* vit toute l'année dans des conditions normales. C'est un fait bien connu qu'un grand nombre de mollusques terrestres, en particulier l'*Helix pomatia*, ferment leur coquille pendant la sécheresse; mais l'*Ancylus moricandi* est le seul qui ferme sa coquille avec une substance identique à celle qui compose cette coquille même.

SCIENCES MÉDICALES

La propagation du charbon au Brésil par les vautours. — Sous le nom de « Garotilha », on connaît au Brésil une maladie qui sévit sur les bovidés, et qui est caractérisée par l'engorgement des ganglions cervicaux, avec infiltration œdémateuse du cou. Cette maladie, presque toujours mortelle, évolue en trois ou quatre jours. Parfois elle revêt un caractère de gravité exceptionnelle, et l'animal meurt presque foudroyé. Dans ce cas, les bouviers lui donnent le nom de « peste ». Très rarement on rencontre des animaux qui guérissent.

Il faut savoir que les bœufs destinés à la consommation de la ville de Rio de Janeiro sont achetés dans l'intérieur par les entrepreneurs d'abattage qui les réunissent en troupeaux considérables dans les plaines de Santa-Cruz. Celles-ci sont situées à deux heures de chemin de fer de la capitale, autour de la petite ville du même nom, dans laquelle se trouvent les abattoirs municipaux.

Ce nombreux approvisionnement est nécessité par le fait que les animaux, provenant de régions très éloignées par groupes de 500, 600 têtes et plus, arrivent fatigués de ce long voyage par des routes poussiéreuses, et ont besoin de se reposer et de se remettre en chair avant d'être abattus.

Pendant les quelques semaines qu'ils passent dans les pâturages de Santa-Cruz, il y en a toujours un certain nombre qui meurent. Dans les périodes de sécheresse, ce nombre peut être quotidiennement très élevé, de façon à constituer une véritable épizootie.

Souvent les gardiens trouvent, le matin, mortes dans les champs, des bêtes dont ils n'avaient pas constaté la maladie. Les cadavres leur sont signalés de loin par les vols de vautours qui tourbillonnent au-dessus. Dès qu'ils en ont reconnu la présence, ils les font enlever par des voitures qui les portent au « fondoir ».

Il arrive souvent qu'on ne constate la maladie qu'à l'abatage, par cet œdème particulier de la région cervicale.

Cette affection a préoccupé depuis longtemps les autorités municipales et les entrepreneurs d'abatage. Déjà *M. Chapot-Prévost* avait constaté la présence de la bactéridie charbonneuse dans la Garotilha. Après lui, *MM. Gomez* et *Terni* ont vérifié l'exactitude de cette découverte.

Enfin *MM. Marchoux* et *Salimbeni* viennent de confirmer la nature charbonneuse de la maladie par l'étude nécropsique et bactériologique de bœufs ayant succombé à ce mal.

La Garothila et la peste des bouviers sont donc une même maladie, et celle-ci n'est autre que la fièvre charbonneuse.

Comment se fait l'infection des animaux? La présence constante de l'infiltration charbonneuse des ganglions sous-glossiens et rétro-pharyngiens porte à penser que le virus pénètre par la bouche. L'absence de lésions aussi caractéristiques dans les autres parties du corps, le peu de volume des ganglions mésentériques en particulier, confirment MM. Marchoux et Salimbeni dans cette opinion, qu'appuient, d'ailleurs, certaines expériences de Pasteur. Elle est encore appuyée par les cas de guérison, nombreux au dire des bouviers, qui se produisent après traitement, quand la maladie est observée assez tôt.

Dès qu'un animal est triste et se sépare des autres, quand il reste autour de l'abreuvoir, on le *lasse*, on le couche et, si à la palpation on trouve une tuméfaction de la région cervicale, on traverse la peau du cou avec un fer rouge. La majorité des bêtes ainsi traitées guériraient.

L'infection par la bouche, quoiqu'on n'y rencontre pas de lésions apparentes, est bien facile à expliquer. Les pâturages dans lesquels paissent les animaux sont loin d'être de première qualité. L'herbe la plus commune, et la seule qui résiste à la sécheresse, est une herbe à feuilles larges, dures et tranchantes sur les bords. L'organe de préhension du bœuf étant la langue, il est à supporter que les animaux se font assez facilement de petites coupures, peu profondes, mais qui suffisent à ouvrir une porte d'entrée dans l'organisme. Il est naturel, en ce cas, que la sécheresse augmente le nombre des cas,

Dans ces champs, si voisins du fondoir que les bêtes mortes y sont de suite transportées, comment se fait l'infection du sol?

Il est évident que l'urine et les déjections des animaux malades y répandent un grand nombre de germes. Mais ce mode de souillure n'est pas le seul; ce n'est peut-être même pas le plus important.

Dès qu'une bête malade se couche, les vautours arrivent en foule et font cercle autour d'elle, approchant de plus

en plus à mesure que les mouvements agoniques diminuent. Aussitôt que l'animal ne remue plus, ils se précipitent à la curée.

« En arrivant sur le pâturage le matin, écrivent MM. Marchoux et Salimbeni (*Annales de l'Institut Pasteur*, 25 août 1903), nous avons assisté au plus curieux des spectacles. Une nuée d'urucus se disputaient autour du cadavre, et ne fuyaient même pas à notre arrivée. Les uns s'attaquaient aux yeux, d'autres à la langue. Un de ces rapaces, plongeant la tête et le cou par l'anus, allait jusque dans l'abdomen chercher des morceaux d'organes. Plusieurs autres, autour de lui, attendaient pour prendre sa place qu'il ait retiré sa tête pour respirer.

« Ils ne s'enfuirent qu'à regret à notre approche, sans s'éloigner beaucoup. Les yeux, la langue avaient disparu. A l'ouverture du cadavre, nous avons constaté que la vessie et une grande partie de l'intestin manquaient déjà, et cependant le corps était encore chaud. La peau n'était pas entamée, mais elle n'eût pas tardé à l'être si l'animal était resté plus longtemps. Les urubus sont si nombreux et si voraces qu'au dire des bouviers, en moins d'une journée ils réduisent un bœuf à l'état de squelette.

Au fondoir ils surveillent le dépeçage et profitent de la moindre inattention des ouvriers pour venir enlever des lambeaux de chair. Du reste, on leur jette souvent la rate. Une rate de bœuf pesant plus de 20 kilos disparaît en quelques secondes, absorbée par la nuée d'oiseaux qui se précipitent dessus en masse compacte. L'audace de ces rapaces est d'autant plus grande qu'ils sont, au Brésil, protégés par une ordonnance préfectorale qui défend de les tuer.

« Nous nous sommes demandé si ces vautours qui avaient tant de bactéridies, n'étaient pas capables de disséminer les spores charbonneuses avec leurs déjections.

A un urubu, gardé au laboratoire, nous avons fait manger un cobaye charbonneux. Les matières fécales recueillies dans les quarante-huit heures qui ont suivi le repas, délayées dans l'eau stérile et chauffées pendant dix minutes à 90°, ont été ensemencées sur gélose. Très peu de microbes ont résisté à ce chauffage. Sur la gélose, nous avons obtenu des colonies séparées, parmi lesquelles un grand nombre de colonies pures de charbon. Une d'entre elles ensemencée en bouillon et inoculée à un cobaye (1/4 c. c.) l'a fait mourir en quarante-huit heures avec les signes caractéristiques de l'infection charbonneuse. »

Quand on songe que les vautours de Santa-Cruz et ceux de Rio ne forment qu'une seule et grande compagnie qui se rassemble presque tous les soirs, à une certaine saison de l'année, pour gagner les montagnes; quand on songe au vol puissant de ces rapaces qui peuvent se déplacer de plus de 90 kilomètres en une journée, on comprend facilement le rôle considérable qu'ils jouent dans la dispersion des spores. C'est à cause d'eux que l'on trouve du charbon dans toutes les plaines qui avoisinent la baie de Rio, et dans lesquelles le bétail est cependant assez rare.

La purification spontanée des rivières. — L'eau courante se purifie d'elle-même, s'il faut en croire la sagesse populaire. Une rivière, si souillée soit-elle par la réception des eaux d'égout d'une ville, se purifie au bout d'un certain temps, ou plutôt, à une certaine distance du point de contamination, elle redevient pure. Telle est du moins l'apparence. Mais peut-être n'est-ce qu'une apparence. Car il peut bien y avoir dilution plus considérable, mélange plus complet des eaux pures et des eaux impures, sans que pourtant ces dernières aient perdu leur impureté. Pour être moins évidents, moins visibles, les éléments de contamination n'en sont pas moins présents. Qu'un litre d'eau d'égout soit dilué dans un litre d'eau pure, ou dans 100 litres, elle n'en est pas moins présente dans les 100 litres. Et des microbes pathogènes peuvent parfaitement exister dans une eau qui paraît très pure. La dilution dans celle-ci ne peut en elle-même ni enlever, ni détruire les substances ou organismes nuisibles : elle peut seulement en masquer la présence. Tel est le raisonnement que fait *M. Ed. O. Jordan* dans son travail sur *The Self-Purification of Streams*, dans les *Decennial publications* de l'Université de Chicago. D'autres se le sont fait aussi, et on a déjà reconnu la nécessité de ne point juger les rivières sur leur apparence, de ne pas conclure de la dilution à l'innocuité. De là des méthodes diverses proposées pour vérifier les eaux de rivière au point de vue de la salubrité. L'une d'elles est très répandue : c'est celle qui consiste à déterminer les changements chimiques qui se sont produits dans une eau courante par l'analyse de l'azote organique ou de l'ammoniaque libre. Ces substances sont abondantes dans l'eau d'égout ou dans l'eau de rivière qui vient de recevoir de l'eau d'égout ; elles diminuent, puis disparaissent, à mesure que l'on s'éloigne de la source d'infection, et que l'on analyse de l'eau prise à des distances plus considérables en aval.

Cette disparition est chose certaine. Mais prouve-t-elle que les microbes nuisibles ont également disparu? Prouve-t-elle, en particulier, que le bacille de la fièvre typhoïde n'est plus là? On le croit, ou du moins on fait comme si on le croyait, mais il n'y a pas de connexion nécessaire entre la destruction des nitrates et celle des bacilles en question.

Comment faire, alors, pour être assuré de la disparition des germes pathogènes? Analyser l'eau au point de vue bactériologique? Mais il n'y a pas de méthode pratique pour ce faire. Alors M. E. O. Jordan a suivi une autre méthode. Il a étudié l'abondance du bacille *coli communis*, qui est voisin de celui d'Eberth et très abondant dans les eaux d'égout, pensant que les conditions qui peuvent faire disparaître le premier peuvent faire disparaître le second aussi. C'est une méthode indirecte, encore, mais peut-être plus exacte que celle qui consiste à doser les produits nitrés. Le procédé adopté a été celui du tube à fermentation, et on a considéré comme indiquant la présence du bacille *coli communis* les cas où il se produisait des gaz dans plus du cinquième de la longueur du tube, ces gaz présentant une prédominance de l'hydrogène sur l'acide carbonique. Évidemment la méthode est un peu « grosse » ; les erreurs sont possibles; mais il y a des avantages dans la rapidité et la facilité des analyses.

Les détails des recherches de M. Jordan ne nous intéressent pas spécialement, mais la conclusion a de l'intérêt. C'est, en deux mots, qu'une rivière qui, comme l'Illinois, reçoit les eaux d'égout d'une ville comme Chicago, peut être considérée comme presque totalement purifiée après un parcours de 240 kilomètres. A 240 ou 250 kilomètres de son point de contamination, une rivière ne contient pour ainsi dire plus de bacilles du côlon, et comme ce bacille est plus résistant que celui de la fièvre typhoïde, on peut admettre que la rivière ne renferme plus de bacilles typhiques.

ZOOLOGIE

pe-grillon de Porto-Rico. — L'île de Porto-Rico is plusieurs années fort éprouvée par un insecte e de grands dommages à l'agriculture. Cet 'attaque au tabac, à la canne à sucre, aux ultures, et sa présence coûte au bas mot un llion aux planteurs, chaque année. Il est bien ourtant ; sa biologie ne présente rien de myst avec tout cela, on n'a point encore trouvé le le détruire. Il s'appelle taupe-grillon, *mole-* anglais ; en latin, *Scapteriscus didactylus;* les le nomment *changa*. Le changa paraît exister ngtemps à Porto-Rico : mais on ne sait s'il est Il est abondant dans le continent voisin, de à la Floride ; on le trouve aussi à Cuba, à la , à Haïti et à Saint-Vincent. *M. O. W. Barrett, ultural Experiment Station* de Porto-Rico, nous ans un bulletin spécial publié par le ministre ulture des États-Unis, des renseignements cirés sur cet insecte. Le changa vit dans des ga'il se creuse dans le sol. Il dépose ses œufs en un cul-de-sac plus large, qui s'ouvre sur une térale, à 30 centimètres de profondeur au plus. a lieu en janvier, février et mars. Au bout d'une , l'éclosion se fait, la femelle mourant à peu moment. Les œufs sont au nombre de 50 ou une est d'abord tout blanc, puis il prend une lus foncée, et se revêt de courts poils égaleicés. Il est très actif et vigoureux, pouvant fois sa propre longueur. Mais il croît lentelui faut un an ou dix-huit mois pour arriver à et au cours de ce temps, il subit de 3 à 5 mues. èrement sous terre. Les adultes sortent parfois on les voit souvent voler de nuit ; la lumière e les attire. Leur vol est lourd, laborieux. Les ont très superficielles. On peut les deviner et en cours à l'aspect du sol, et les poules et merles t souvent d'un changa tandis qu'il creuse la r allonger son réseau de routes. Celles-ci duertain temps, entretenues par le passage des u voisinage, et formant des voies qui, ajoutées ux autres, et faites par des changas différents, des distances considérables. Tiré de sa galerie à la lumière du jour, le changa demeure souobile. Pendant plusieurs minutes, il semble pratique la léthisimulation.

ecte est essentiellement végétarien. Il vit de e racines principalement. Si les racines mansort et va chercher des feuilles qu'il entraîne alerie pour les dévorer à loisir. A l'occasion, il ut-être des vers de terre, et il se nourrit aussi opres congénères quand il les rencontre morts nts. Quand il attaque une plante, il commence e par le collet. Il consomme une grande partie , tout en restant sous la surface : il tire la tige sure qu'il la dévore, mais sans l'entraîner au arrive, dans ces conditions, qu'une plante qui entimètres de hauteur, le soir, n'en a plus que uatre le matin, et paraît avoir décru pendant la ès la tige, le changa s'en prend aux racines rime à peu près totalement. Il respecte cerintes toutefois que leur suc acre ou toxique ontre ses atteintes. Dévorant la canne à sucre, e riz, la tomate, l'aubergine, le chou, le café les jeunes plants, — l'orange et le citronnier, il respecte le ricin, la pastèque, le haricot, le bananier.

On a essayé de beaucoup de procédés pour exterminer ce parasite, et M. Barrett les fait connaître en détail ; mais c'est sans succès. Les uns ne valent rien, les autres seraient bons, mais il faudrait que la lutte fût générale, et que tout le monde s'y mît : autrement, il resterait de quoi repeupler, et tout serait à recommencer. Il ne paraît pas qu'on ait essayé d'importer quelque ennemi naturel du changa. Pourtant, c'est par le fait de la disparition de l'un de ces ennemis que le changa a pris son essor actuel. Cet essor, date, en effet, de 1876, année où un ouragan extermina une espèce de merle qui était le pire ennemi du changa. Mais il ne semble pas qu'on ait songé à repeupler en merles. Et dans ces conditions, le changa continuera à tracasser les agriculteurs jusqu'au moment où ils se décideront à coopérer contre l'ennemi commun, et à lui faire une guerre générale par tel ou tel des procédés de destruction connus.

PSYCHOLOGIE

Études sur la psychologie sexuelle. — *M. Havelock Ellis* nous a fait parvenir un fascicule intitulé *Studies in the psychology of Sex.* Cette œuvre, de 55 pages (publiée par F. A. Davis, à Philadelphie), représente le commencement du troisième volume d'une publication qui en comptera cinq ou six, et dont les deux premiers ont déjà paru. Le premier volume traite de l'évolution de la pudeur, des phénomènes de périodicité sexuelle, et de l'auto-érotisme ; le second, de l'inversion sexuelle. Il s'agit ici de matières délicates ; et les livres de M. Ellis ne sont pas de ceux qui peuvent être mis entre toutes les mains. Ils s'adressent aux philosophes, aux médecins et aux légistes de préférence. Pour le fascicule que nous avons sous les yeux, il est consacré en totalité à l'analyse de l'impulsion sexuelle. L'auteur relate nombre de faits intéressants relatifs à l'espèce humaine et aux animaux : mais nous ne pouvons en aborder le détail et devons nous contenter de signaler son œuvre au public spécial à qui elle s'adresse.

AGRONOMIE

Le déboisement en Turquie. — La Turquie, et nous entendons plus particulièrement la Turquie d'Asie, a possédé de magnifiques ressources forestières ; mais on les a dilapidées, et cela ne doit pas étonner quand on songe aux ravages qui ont été commis dans la plupart des massifs forestiers français, en dépit de notre administration coûteuse et formaliste. Cependant voici un peu plus d'une trentaine d'années que l'administration turque s'est préoccupée de la question : et il s'en est suivi la loi de 1870, qui est encore aujourd'hui le texte sur la matière, avec quelques modifications de détail ultérieures.

Autrefois on distinguait, et l'on réglementait différemment les forêts appartenant à l'Etat et celles dites « vacouf », les biens communaux. Depuis 1870, cette distinction a été abolie, et toutes les forêts sont soumises à l'autorité du département responsable. On a été jusqu'à supprimer le droit qui appartenait à la marine et à la guerre de prendre dans les forêts les bois dont ils pouvaient avoir besoin. La loi a arrêté une exploitation systématique sous la surveillance d'un corps d'inspecteurs, et ceux-ci déterminent les arbres qui peuvent être abattus pour l'exportation ou la consommation locale ; ils sur-

de même l'industrie des charbonniers. En théo- loi était idéale, on ne pouvait désirer rien de ; mais, en pratique, elle n'a nullement amélioré ation forestière. Et cela par suite de la négligence torités locales, et aussi parce que les routes d'ex- tion font défaut dans les massifs un peu retirés. bergers, les bûcherons mêmes allument à chaque nt des incendies, les habitants des villages s'en don- à cœur-joie d'abattre au hasard. Ajoutons que l'Ad- istration forestière turque ne se donne guère la e de faire des plantations.

t cependant, combien de bois précieux au point de industriel poussent sur cette terre de l'Asie Mineure! us pourrions nous contenter de prendre comme exem- la région d'Alep, où une bande de territoire longue 60 à 80 kilomètres, large de 15 à 45, forme encore une mense forêt où l'on rencontre le chêne, le hêtre, le in (le fameux pin d'Alep), le cèdre du Liban, etc.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Le commerce du bétail et de la viande aux États-Unis. — On a parlé à plusieurs reprises d'un syndicat de la viande formé aux États-Unis, d'un trust qui aurait l'ambition de venir conquérir à son profit exclusif le marché européen. Ce sont là des gasconnades dont le Yankee est assez coutumier; mais il est certain que le commerce du bétail et aussi de la viande, l'élevage, le commerce des animaux, leur abatage et leur préparation pour la consommation sont admirablement organisés aux États-Unis.

Il faut dire d'abord que la Confédération américaine possède un énorme troupeau. A l'heure actuelle, au moins d'après les derniers relevés publiés, les bêtes de l'espèce bovine seraient au nombre de 68 millions, dont plus de 15 000 000 veaux, 12 000 000 de jeunes bœufs, 7 millions de génisses, 28 millions environ de vaches laitières. On tue chaque année quelques millions 1/2 de jeunes bœufs vers l'âge de deux ans, 2 millions entre l'âge de deux et trois ans; d'autre part, on met à mort annuellement plus d'un million de veaux. Le nombre des moutons est également considérable (pour une surface, il est vrai, énorme), puisqu'il dépasse 6 millions 1/2 de têtes; la plupart de ceux qui sont livrés au marché de consommation y viennent à l'état d'agneaux, on les engraisse rapidement, et l'on s'en débarrasse aussi vite que possible. Pour les porcs, ils sont au nombre de bien près de 63 millions. Disons rapidement que les bestiaux de toute sorte se rencontrent principalement dans les États de la région nord-centrale: ce sont en effet les États producteurs de maïs, et ce maïs est utilisé en grande partie pour l'engraissement des animaux. Nous devons pourtant noter que la région sud-centrale contient beaucoup de bêtes à cornes, et les États de l'ouest une proportion prodigieuse de moutons.

A la vérité, il semble que l'élevage aux États-Unis soit quelque peu menacé: bien des pâturages ont souffert de sécheresses, d'incendies; souvent les herbes naturelles ont disparu, et l'on ne sait par quoi les remplacer; les moutons font une concurrence terrible aux bœufs, rongeant l'herbe jusqu'à la racine, et obligeant à laisser reposer les terrains de pâture durant plusieurs années.

La vente du bétail se fait sur les marchés qu'on désigne sous le nom de *Stock yards*; souvent, de ces marchés, on envoie les animaux dans les régions d'engraissement; on y achète aussi directement pour l'abatage. Au reste, les principaux se trouvent précisément dans de grands centres d'abatage comme Chicago, Kansas City, Omaha, Saint-Louis, Saint-Joseph du Missouri. Les installations y sont toujours des mieux comprises; les voies ferrées amènent les trains de bestiaux le long même des parcs, et les bêtes peuvent passer presque directement des wagons dans ces parcs. Ceux-ci sont entourés de barrières de 2 mètres de haut, ils sont partagés en sections où sont enfermés les différents lots d'animaux; les parcs pour les moutons et les porcs sont couverts. À Chicago les *yards* s'étendent sur une superficie de 200 hectares au moins, presque entièrement dallée d'un pavage vitrifié, et drainée de manière qu'une scrupuleuse propreté y puisse être assurée. Les parcs y sont au nombre de 21 500, et 480 kilomètres de voies ferrées permettent le débarquement et l'embarquement des animaux dans les meilleures conditions possibles. Ces yards peuvent contenir simultanément 75 000 bœufs, 300 000 porcs et 80 000 moutons. A leur arrivée, tous les animaux subissent une visite, et tous ceux qui présentent quelques signes de mauvaise santé, toux, émaciation, etc., sont tués immédiatement par le service vétérinaire et soumis à un examen interne complet: s'ils sont sains, on les laisse passer à la vente; au cas contraire, on leur lève la peau, leur carcasse est mise dans une chambre spéciale pour être ultérieurement utilisée à autre chose qu'à l'alimentation, et on tient compte de la valeur qu'on pourra tirer de tout cela pour la porter au compte du propriétaire de l'animal.

Il va de soi qu'une grande partie des bestiaux sont achetés par les grands abattoirs, ce qu'on nomme les « packing-houses », qui se sont substitués presque entièrement aux bouchers particuliers, en ce sens que les bouchers ne sont plus que des détaillants des viandes qui leur sont envoyées des « packing-houses » dans des wagons frigorifiques. Mais un certain nombre d'animaux ressortent des « yards » pour être exportés à l'état vivant, ou encore pour aller dans les fermes y former cheptel, ou bien repartir à l'engrais, ou encore être dirigés sur des abattoirs plus ou moins éloignés. Si par exempl[illegible] nous considérons le mouvement des immenses yards d[illegible] Chicago, nous y verrons arriver plus de 3 millions d[illegible] bœufs durant le cours de l'année 1901, 8 900 000 porcs [illegible] 4 millions et plus de moutons; les sorties en ont é[illegible] respectivement de 1 030 000, de 1 300 000 et de 76 000[illegible] A Kansas City, il est entré 2 millions de bœufs, et il [illegible] est sorti 800 000; pour les porcs, les entrées ont été [illegible] 3 720 000 et les sorties de 165 000 seulement; pour [illegible] moutons, nous relevons les chiffres correspondants de 3 716 000 et 195 000.

Pour compléter ce que nous avons dit, nous ajouter[illegible] quelques mots à propos des « packing-houses », [illegible] abattoirs qui se livrent pour eux-mêmes au comme[illegible] de la viande. On a déjà souvent parlé des *tueries* de p[illegible] de Chicago, qui sont de véritables « packing-houses »; mais nous donnerons quelques renseignements gén[illegible]lement ignorés. Ces abattoirs ont supprimé la conc[illegible]rence des bouchers, tout simplement parce qu'ils ont abaissé les frais de production au minimum, en tirant parti de tous les déchets des animaux qu'ils tuent et débitent. Ce sont les déchets, les sous-produits qui font seuls les bénéfices de ces entreprises, et il faut dire qu'on ne laisse absolument rien se perdre, sauf le suc gastrique de l'animal. On doit ajouter, du reste, que ces établissements, qui ont des usines frigorifiques pour leurs propres besoins, et qui vendent aussi une quantité de glace aux particuliers, se sont mis à faire le commerce des vo-

pommes, des légumes, des œufs, en utilisant ırs entrepôts frigorifiques. En 1900, les diffé- ›irs (pour employer un mot quelque peu t fait une recette totale de 124 millions de :hef de la vente de la viande proprement dite, eurs dépenses montaient à 150 millions et ils ont eu les sous-produits pour les couvrir rtes, sous-produits dont la vente a donné ions de dollars.

lampe électrique. — *Nature* décrit deux nou- èles de lampe électrique à incandescence qui communiqués par *M. E. Bohm*. Ces lampes de façon à diriger la lumière verticalement et ›as. Dans les deux lampes, la partie inférieure le est en verre cannelé; et les cannelures mme une rangée de lentilles concentrent la la dirigent de haut en bas. Dans l'une des ›s, la partie supérieure de l'ampoule est en uleur opale, et le filament a la forme habi- s l'autre, le filament est en zigzag et est fixé ment; la partie supérieure de l'ampoule est, ›dèle, en verre transparent. Ces dispositions sultat d'augmenter dans de notables propor- ıissance d'éclairage dans le sens de la verti- ›tient en effet un éclairage de 17 bougies ver- pour 10 seulement horizontalement, tandis lampes ordinaires, la proportion est précisé- aire.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

rentes espèces de tonneaux de mer. — Le ton- ›r est une unité de mesure qui correspond à és très variables ; et ce fait est l'origine de litiges entre l'administration des ports et les de navigation. A la suite d'un litige qui s'est élevé entre le pilotage du port de Haïphong pagnie de navigation, au sujet des droits de *Millet*, dans un rapport rédigé à cette occa- les différences qui existent entre certaines loyées en marine.

lant que le système métrique ait pénétré dans , qui lui est d'ailleurs très rebelle, d'une fa- le, nous extrayons de ce rapport les intéres- ignements qui suivent, relatifs aux différentes tonneaux, et à la véritable façon dont doivent ses et employées ces unités, identiques quant ion, mais quant au fond, absolument diffé-

u de déplacement sert à mesurer le poids total . Il vaut 1 000 kilos. Ainsi, lorsqu'on dit que ıent d'un cuirassé est de 15 000 tonneaux, cela ue ce cuirassé, avec tout son armement, pèse es de 1 000 kilos ou, d'après le principe d'Ar- ue le volume d'eau qu'il déplace (d'où l'ori- ıot déplacement) pèse 15 000 tonnes de

u de jauge est une unité qui provient du sys- esures anglaises où elle vaut 100 pieds cubes, rrespond, dans notre système métrique, à ıbes 83. C'est donc une unité de volume qui ıployés de la douane pour établir la jauge ent. Cette unité a été adoptée par presque nations maritimes et en particulier par la crets du 24 décembre 1872, 24 mai 1873, 7 mars 1889 qui ont prescrit l'emploi de la méthode Moorson pour le jaugeage des bâtiments).

Le *tonneau d'encombrement* est aussi une unité de volume. On l'appelle également *tonneau de mer*. L'ordonnance de la marine de 1681 a fixé le volume du tonneau de mer à 42 pieds cubes, soit, avec nos mesures actuelles, $1^{mc}44$.

Cette unité de volume avait été choisie parce qu'elle représentait (et représente encore d'ailleurs) l'encombrement de quatre barriques bordelaises dont le poids, lorsqu'elles sont remplies de vin, est précisément l'ancienne tonne de 2 000 livres (soit, en mesures actuelles, un tonneau de 1 000 kilos).

On aperçoit tout de suite, dans le choix de cette unité de volume qui correspond à une unité de poids pratique en navigation, la préoccupation de considérer la marchandise au double point de vue de son poids et de son volume ou encombrement.

Cette là d'ailleurs une nécessité qui s'est imposée de tous les temps. Car si le prix du fret et le tarif des différentes taxes était uniquement fixé à l'encombrement, il s'ensuivrait qu'une marchandise lourde, comme des lingots d'or par exemple, qui surchargerait le navire bien avant de le remplir, paierait moins de fret et de droits qu'une marchandise légère, comme le coton de Haïti en balles, qui remplirait le même navire bien avant de le surcharger.

Suivant en cela l'intuition du bon sens, et sans doute aussi une coutume déjà établie depuis longtemps dans le public maritime, l'ordonnance de 1861, rapportant toutes les marchandises à une même denrée liquide (le vin en barriques bordelaises), qui n'est ni lourde ni légère, a fixé le tonneau de mer à un volume de 42 pieds cubes ou $1^{mc}44$ occupé, encombré pour mieux dire, par un tonneau poids ou 1 000 kilos de cette denrée. Une marchandise qui pèsera moins de 1 000 kilos sous le volume de $1^{mc}44$ sera dite légère et une marchandise qui pèsera plus de 1 000 sous le même volume de $1^{mc}44$ (tonneau de mer ou d'encombrement) sera dite lourde. Mais il y a encore des degrés dans la légèreté ou dans la lourdeur. Et c'est à fixer ces degrés, ou plus exactement, à préciser le rapport entre le poids d'une marchandise et le tonneau d'encombrement, que sert le tonneau d'affrètement.

Le *tonneau d'affrètement* est un certain poids qui varie d'ailleurs avec chaque marchandise, et qui représente fictivement, au point de vue des taxes à percevoir, le tonneau d'encombrement de cette marchandise.

Lorsque la marchandise est légère, c'est-à-dire pèse moins de 1 000 kilos au tonneau d'encombrement de $1^{mc}44$, le tonneau d'affrètement est le poids de la quantité de marchandise contenue dans $1^{mc}44$.

Lorsque la marchandise pèse plus de 1 000 kilos sous ce volume de $1^{mc}44$ (autrement dit est lourde), le tonneau d'affrètement est invariablement la quantité de marchandise qui forme un poids de 1 000 kilos.

On peut se demander pourquoi, dans le cas de la marchandise légère, le poids de marchandise correspondant au tonneau d'encombrement varie avec chaque marchandise; tandis que lorsqu'il s'agit de marchandise lourde, au contraire, le poids de cette marchandise correspondant au même tonneau d'encombrement est invariablement fixé à 1 000 kilos.

Cette manière de faire, qui paraît anormale, en ce qui concerne la marchandise lourde, est, au contraire, parfaitement logique et il suffit de réfléchir un instant pour s'en apercevoir. Dès l'instant qu'une marchandise est

lourde, en effet, le bâtiment en sera chargé et surchargé bien avant que sa cale soit pleine. Si un navire peut porter, par exemple un poids, de 600 tonneaux de 1 000 kilos de marchandises, que ces marchandises soient du plomb, du ciment ou de la chaux, il n'en prendra jamais un poids supérieur à 600 tonneaux et il pourra toujours le prendre puisque, lorsque ces 600 tonneaux seront à bord, sa cale ne sera pas pleine. Peu importe d'ailleurs que le vide qui restera dans cette cale soit plus ou moins grand puisqu'on ne pourra rien y mettre, le navire ne pouvant, sans trop s'enfoncer, se charger davantage.

Il faudra donc, quand les 600 tonneaux de marchandise lourde (plomb, ciment, etc.) seront embarqués, quel que soit le volume, d'ailleurs inutilisable, qu'ils laisseront libre dans la cale, qu'ils correspondent invariablement, et sans tenir aucun compte de leur volume, au même nombre de tonneaux d'encombrement, soit celui qui représente le volume total du navire utilisable pour le chargement.

C'est pour cela que, pour la marchandise lourde, le tonneau d'affrètement, correspondant au tonneau d'encombrement de $1^{mc}44$, est fixé d'une manière invariable à 1 000 kilos.

Il n'en va pas de même pour la marchandise légère, dont la cale sera emplie avant que le bâtiment soit trop enfoncé. Pour cette marchandise, il y a donc lieu de tenir compte de la densité. C'est le volume qu'il faut considérer, car, quand la cale est pleine, on ne peut plus rien y mettre, même si le navire est capable de porter plus lourd. Si donc, dans ce cas, on veut juger du chargement par son poids, qui peut être grossièrement évalué à l'aide de « l'échelle de solidité » du bâtiment, par l'enfoncement de ce dernier, il faudra, avant d'appliquer à la marchandise légère les taxes à l'encombrement, se préoccuper du poids du tonneau d'encombrement de $1^{mc}44$ de cette marchandise légère, parce que, quel que soit le poids de ladite marchandise, on pourra toujours en emplir la cale sans danger pour la flottabilité du bâtiment.

C'est pour cela que, en ce qui concerne la marchandise légère, le tonneau d'affrètement, ou, autrement dit, le poids de cette marchandise correspondant, au point de vue du fret et des taxes, au tonneau d'encombrement de $1^{mc}44$, est fixé pour chaque marchandise.

C'est donc, pour conclure, en réalité avec le tonneau d'affrètement que l'on doit mesurer l'encombrement d'un chargement, à raison de $1^{mc}44$ par tonneau d'affrètement.

On peut être surpris que cette mesure de $1^{mc}44$, choisie pour le tonneau d'encombrement et qui provient de l'ancien tonneau de mer de 42 pieds cubes, ait traversé les âges depuis 1681 et soit encore aujourd'hui dans les coutumes et d'ailleurs aussi dans la loi.

Un raisonnement bien simple montre que c'est parce que cette mesure est conforme à la nature même des choses et que nos pères avaient été bien inspirés en le choisissant.

Prenons, au hasard, l'exemple d'un bâtiment qui peut porter environ 6 000 tonneaux de 1 000 kilos ; sa capacité intérieure est d'environ 8 600 mètres cubes utilisables pour la marchandise.

Donc, que le bateau porte 6 000 tonneaux de marchandise lourde ou 8 600 mètres cubes de marchandise légère, il sera rempli dans les deux cas, en ce sens qu'il ne pourra plus rien prendre. Il faut donc que l'armateur règle son fret, au léger et au lourd, de manière que, dans les deux cas, le navire lui rapporte le même fret maximum. De même les taxes devront être réglées de manière à être les mêmes et à atteindre le maximum dans les deux cas.

Par conséquent, pour établir la concordance entre le poids et le volume des marchandises, au point de vue du fret et des taxes, on peut faire le raisonnement suivant : 6 000 tonneaux de 1 000 kilos valent 8 600 mètres cubes, 1 tonneau de 1 000 kilos vaudra donc :

$$\frac{8\,600^{mc}}{6\,000} = 1^{mc}44.$$

On voit que ce nombre 1,44, qui varie d'ailleurs ave[c] les navires (assez peu du reste), représente un volum[e] parfaitement choisi pour établir la concordance entre [le] poids et l'encombrement. Il n'est donc pas étonnant qu[e] l'usage l'ait conservé.

La meilleure couleur pour dissimuler le matériel [de] guerre. — De tous temps les chefs d'armée ont eu souci de rechercher tous les moyens de dissimuler plus longtemps possible à l'ennemi les troupes et le matériel. Et de là est née l'éternelle question de la cou[leur] des uniformes, des canons, fusils, etc.

L'accord est fait en ce qui concerne le scintillem[ent] des fusils, et le brunissement des canons et des fourre[aux] de baïonnettes est invariablement répandu aujourd'h[ui]. Mais il n'en est pas de même des couleurs à emplo[yer] pour dissimuler de loin les canons, caissons, gros[ses] voitures du train, bref tout le matériel de campagne. [E]t s'il faut en croire une intéressante nouvelle qui nou[s] vient d'Angleterre à ce propos, et que rapporte *Prom[e]thus* du 12 août, on aurait jusqu'à présent fait faus[se] route, en s'arrêtant pour cette opération aux to[ns] neutres, tels que le gris ou le brun. Se basant sur le f[ait] que, dans la nature, les grandes masses uniformémen[t] colorées attirent beaucoup plus facilement l'attentio[n] qu'un groupement de tons variés, un officier de l'armé[e] anglaise a eu l'idée de faire peindre les affûts et le[s] caissons d'un certain nombre de pièces d'artillerie d[e] campagne, de raies de diverses couleurs réputées voyantes, telles que le rouge, le bleu, le jaune. L'expérience réussit pleinement. Les troupes envoyées à la recherche de cette batterie multicolore ne commencèren[t] à la distinguer que lorsqu'elle ne fut qu'à 1000 yard[s] de distance, soit un peu moins d'un kilomètre. Au contraire, les pièces peintes uniformément d'un ton neutr[e] formaient une grande tache sombre, visible de loin [et] d'autant plus facilement que le terrain de manœuvr[es] était plus clair. Que penser dès lors du discrédit jeté su[r] les uniformes bigarrés des Écossais, et d'une maniè[re] générale sur l'emploi de tons vifs pour les costume[s] militaires?

VARIÉTÉS

Un document historique qui disparaît. — L'Académ[ie] des sciences américaine, sur la demande du gouvern[e]ment, vient de nommer un comité en vue de recherch[er] un moyen pour préserver de la disparition totale la [fa]meuse *Déclaration d'Indépendance* de la Confédérati[on] Américaine. Il y a bien longtemps qu'un premier Com[ité] analogue avait été nommé, à une époque où déjà l'en[cre] du document célèbre commençait de pâlir terriblement : à ce moment, on avait recommandé un lavage avec [une] solution de ferrocyanure de potassium, ce qui aurait produit un précipité de bleu de Prusse. Rien ne fut fait, et une solution s'impose maintenant à bref délai.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 13 4e Série — Tome XX 26 SEPTEMBRE 1903

925,1.

HISTOIRE DES SCIENCES

Les femmes mathématiciennes.

Les derniers vestiges de l'immense empire fondé par Alexandre le Grand avaient disparu; les aigles latines, victorieuses dans le monde entier, avaient réduit en servitude, non seulement la Grèce de Périclès, mais aussi cette Grèce nouvelle parvenue à un état florissant inespéré sur la terre antique des Pharaons. Cette région, devenue sous le gouvernement éclairé des Lagides le berceau d'une nouvelle civilisation, un asile pacifique et tranquille pour les principes de l'intelligence, un foyer fécond de science, était désormais une province romaine. Mais elles n'étaient pas romaines les pensées qui animaient les rares investigateurs encore groupés autour des ruines fumantes du musée d'Alexandrie: non seulement les mathématiciens de cette période brillante de la géométrie grecque étaient vénérés comme des maitres, mais Platon, le divin philosophe, inspirait un groupe valeureux de penseurs qui faisaient de son grand nom un bouclier, et de ses maximes une arme pour défendre, vis-à-vis de l'autocratie de la force brutale, les droits, — sacrés, mais méconnus, — de la recherche passionnée de la vérité. C'est précisément la secte des néoplatoniciens qui, au moment où la lutte devint plus âpre entre les anciens dieux et le christianisme, offrit le merveilleux spectacle d'une femme résumant en elle toute la science païenne, au moins en ce qui concerne la discipline mathématique et philosophique : Ipazia Alessandrina. Drapée dans le manteau sévère des philosophes, Ipazia parcourt les rues d'Alexandrie et, prêchant la doctrine de Platon et d'Aristote, elle soulève un enthousiasme général non moins vif que celui qu'elle provoque dans le cercle des savants dont elle est le centre et l'inspiratrice. Jamais le destin n'accorda à une femme une renommée aussi grande et aussi étendue; on vante son éloquence irrésistible aussi bien que l'étendue de ses connaissances; sa voix divine et les lignes suaves et austères de son visage sont proverbiales dans les régions les plus éloignées du monde civilisé.

Ces éléments sentimentaux et légendaires ont influé sur le jugement porté à l'égard du génie de la charmante fille de Teone Alessandrino, car le temps, qui a respecté la plupart des productions contemporaines, n'a même pas laissé les titres des ouvrages qu'elle composa. Ipazia fut-elle un astre splendide avec sa lumière propre ou, comme le phosphore, ne brilla-t-elle que dans les ténèbres qui l'entouraient? Ce sont des questions auxquelles il n'est pas possible de répondre. Il me semble toutefois qu'Ipazia se soit élevée comme une cime superbe au-dessus de la troupe de ses contemporains, encore que les louanges qui lui sont adressées visent plutôt la beauté et la grâce de sa personne. A tort ou à raison, elle fut accusée d'être le principal obstacle à la réconciliation entre l'Église et l'État représentés par l'évêque Cyrille et le préfet Oreste et, venue au temple, elle y fut assassinée; son beau corps, mis en lambeaux, fut traîné comme un jouet à travers les rues de la ville.

L'intolérance religieuse et politique se souilla ainsi d'un double crime impardonnable; non seule-

[illegible] dernières années, ont aspiré à d'autres orne[illegible] que les perles et la pourpre, et se sont fami[illegible] avec une science que, malgré son aspec[illegible] [illegible] terrible, Michelet regarde comme l'image [illegible] (1). Aujourd'hui, les écoles [illegible] sont fréquentées par des jeunes [illegible] qui pensent que les visées de la [illegible] de notre époque doivent être plus élevées [illegible] leur assignait du temps des Romains: garder la maison et filer la laine. Bon nombre d'entre elles, leurs études achevées, se répandent [illegible] le monde pour tirer parti de leur activité et de [illegible] Mais ceux des représentants du sexe fort [illegible] avoir le droit de passage exclusif par cer[illegible] jettent les hauts cris et formulent des [illegible] véhémentes. Un original rédige et pa[illegible] un projet de loi tendant à empêcher les [illegible] d'apprendre à lire et à écrire (2) » et de nos [illegible] nous voyons se constituer et prospérer en [illegible] une « Société contre la femme » ayant pour [illegible] la lutte à outrance contre l'invasion de [illegible] féminin dans les universités (3).

[illegible] envisager ce renouveau du mouvement anti[illegible] avec la sérénité placide qu'on apporte à la [illegible] d'un phénomène curieux, mais iné[illegible] [illegible]-nous surtout de l'associer à une [illegible] doit être résolument jugée inutile ou [illegible] si la femme est, de par sa nature, [illegible] le faire, dans le camp scientifique, une [illegible] victorieuse à l'homme; insensée, si la [illegible] choses doit produire un déplacement du [illegible] de gravité du système social. Répétons plutôt [illegible] les notions de psychologie féminine [illegible] possédons conduisent-elles à considérer [illegible] probable, ou même comme simplement pos[illegible] la femme soit destinée à donner à l'avenir, [illegible] les contributions comparables à celles [illegible] transmettront à la postérité la plus éloignée les [illegible] de Pythagore et Newton, d'Archimède [illegible] de Descartes et Lagrange?

[illegible] meilleur moyen de donner une réponse adé[illegible] à cette question nous est offert par l'histoire [illegible] l'expression géniale d'un poète illustre (4), [illegible] un écho du passé dans l'avenir et un reflet de [illegible] sur le passé ». Interroger le grand maître [illegible] écouter la voix qui s'élève de ses pages [illegible] est d'autant mieux indiqué dans le cas [illegible] que nous avons à notre disposition un volume [illegible] lequel un compilateur diligent, M. Rebière, a

[illegible] entre le pur, l'analyse et la géométrie.

[illegible] de Sylvain Maréchal, est cité par [illegible] la science. 1897.

[illegible] of women haters. Voir la revue [illegible]

[illegible] Hugo.

réuni, avec une patience de bénédictin, les notes les plus essentielles sur la vie et l'œuvre des femmes dont le nom se rencontre dans les annales de la science et des lettres. Il a pu ainsi énumérer 750 noms, beau nombre vraiment, capable de faire exulter de joie tout féministe ! Il est vrai qu'à examiner de plus près la méthode de sélection adoptée par M. Rebière, l'impression s'amortit, parce qu'on ne tarde pas à reconnaître que cette même méthode, appliquée au sexe fort, conduirait à un index analogue de millions d'hommes. M. Rebière n'a pas su éviter une confusion déplorable : il accorde le nom de savante à toute femme capable de suivre une recherche scientifique ou seulement de s'y intéresser; c'est ainsi qu'il cite Catherine de Médicis à laquelle Luca Gaurico enseigna l'astronomie, et la princesse de Rohan, qui fut élève de Viète, Élisabeth de Bohême, correspondante de Descartes, et M[me] de Charrière qui, dans sa jeunesse, étudia avec passion les sections coniques (1). Avec une injustice flagrante, il place sur le même piédestal, au même niveau, maîtres et disciples, acteurs et spectateurs, originaux et copies; cédant peut-être à un sentiment chevaleresque, il laisse voir une partialité contre laquelle devraient protester les apôtres de l'égalité entre les deux sexes. Que dire de M. Rebière quand il accorde une place dans son index à la mère de Képler, parce qu'elle fut accusée de magie, et à la femme du même astronome parce que, par son humeur gaie, elle consola son existence pleine de tribulations? Une place est également donnée à Christine de Suède, comme admiratrice fervente de Descartes, et une à la marquise de Laplace pour un prix qu'elle institua. Ne va-t-il pas jusqu'à mentionner M[me] Gacon-Dufour de laquelle on a dit : « Elle possède des secrets merveilleux ; elle est capable de faire du vin sans raisin, des conserves sans sucre et des livres sans jugement, sans style, sans esprit et sans bon sens (2) ! »

Ne nous laissons donc pas éblouir par la puissance persuasive tant vantée des chiffres; armons-nous plutôt de la lentille de la critique et des balances de la justice; nous pourrons ainsi peser et discuter les titres qui peuvent recommander à notre attention les plus célèbres des femmes qui se sont adonnées à la culture des sciences exactes.

Une recherche attentive un peu exacte permet de se rendre compte que, à partir de la mort tragique d'Ipazia, plusieurs siècles s'écoulèrent avant que le monde n'assistât au renouvellement du surprenant phénomène dont elle fut l'exemple le plus antique. C'est le « siècle galant » qui en vit la première répétition. Cette époque, frivole par excellence, se distingue surtout par la facilité avec laquelle les femmes affrontèrent les plus graves questions de morale et de physique, de philosophie et de mathématiques, se berçant de la séduisante illusion d'arriver — d'être arrivées même — à les résoudre.

Comme prototype des « femmes savantes » qui pullulent alors dans les salons parisiens, se présente Émilie du Châtelet. Séduite et bientôt abandonnée par le duc de Richelieu, — le neveu du célèbre cardinal, — elle cherche dans l'amitié de Voltaire un réconfort contre ses mésaventures. Pour se soustraire aux moqueries injurieuses soulevées par sa conduite scandaleuse à la cour de Louis XV, elle se réfugie dans la somptueuse demeure d'où est tiré son nom. A ses moments perdus, sous la direction occulte de l'ami philosophe, elle entreprit de commenter Newton et d'étudier Leibniz, dans l'espérance que la science, avec une indulgence coupable, consentirait à couvrir de son manteau les libertinages de celle qui pouvait se vanter de tenir une correspondance épistolaire avec Maupertuis et Clairaut. Mais la science la repoussa dédaigneusement, comme le fit d'ailleurs la poésie lorsque la belle Émilie, alors rassasiée de l'ermite de Ferney, demanda à celle-ci de voiler ses relations illicites avec Saint-Lambert. Je ne m'étendrai pas sur la vie et l'œuvre de cette femme, dont je n'ai parlé que par respect pour un usage établi. Libre à M. Rebière d'affirmer que les œuvres de la marquise du Châtelet défendent sa mémoire; pour nous, elle nous apparaît comme une femme astucieuse, transformant la science pure en une bannière complaisante, derrière laquelle elle s'efforce de couvrir les laideurs de sa vie intime. Arago a pu bénévolement proclamer, en des phrases hyperboliques, « qu'en géométrie elle fut un génie »; mais qu'aurait-il pu répondre à quiconque lui aurait demandé d'énoncer les questions mathématiques qui doivent leur solution à la belle Émilie? Les volumes écrits par la marquise du Châtelet dorment d'un repos non troublé dans les salles des bibliothèques antiques, la poussière s'y accumule silencieusement; ne cherchons pas à les réveiller, n'essayons pas d'obtenir la revision d'une sentence définitive aujourd'hui !

Comme pour rendre plus repoussante la physionomie de la marquise amie de Voltaire, l'histoire nous présente, à peu près vers la même époque, le profil chaste et ascétique d'une jeune Milanaise, Maria Gaetana Agnesi, qui, née et grandie dans un milieu où la culture intellectuelle était en honneur, résista à l'attrait des arts et se consacra tout entière à des

(1) Voir l'intéressant article de P. Godet, *Une jeune fille du XVIII[e] siècle d'après une correspondance inédite* (*Revue des Deux Mondes*, 1[er] juin 1891).
(2) Rebière, *op. cit.*, p. 109.

[illegible]

exactes sur quiconque les a une fois cultivées. Le célèbre géomètre allemand Jacobi, dans une lettre à Alexandre Humboldt (1), a comparé avec raison les mathématiciens aux mangeurs de lotus; de même que celui qui a goûté la douceur du lotus dédaigne tout autre fruit, de même celui qui a goûté aux recherches mathématiques ne peut plus s'en détacher. Comment Gaetana Agnesi a-t-elle pu échapper à la règle générale? Peut-être les satisfactions élevées que lui donnait et que lui promettait la science n'étaient-elles pas suffisantes pour combler le vide produit dans son existence par l'inaction forcée du cœur? Peut-être les ailes fatiguées de son intelligence ne pouvaient-elles plus fournir le vol aquilin qui leur semblait réservé? Nous n'essaierons pas de répondre à ces hypothèses: peut-être la biographie des autres femmes célèbres nous fournira-t-elle des arguments pour éclairer ce cas particulier!

La flexibilité de l'ordre chronologique nous amène devant une des figures de femmes qui par les dons du cœur comme par ceux de l'esprit sont le plus aptes à inspirer la sympathie et à susciter l'admiration; je veux parler de Caroline [illegible] sœur du célèbre Herschel. Tout le monde sait que, comme [illegible] la renommée de [illegible] Herschel ne le cède guère qu'à celle de Newton; avec le télescope dont il enseigna la construction et l'usage, ce savant [illegible]

[illegible]

malgré toutes les exhortations et bien qu'elle fût encore assez robuste pour continuer ses observations et d'esprit assez lucide pour poursuivre ses calculs, sa sœur, dis-je, abandonna pour toujours l'Observatoire, théâtre de ses victoires; elle dit adieu à l'Angleterre, sa patrie d'adoption, pour rentrer à Hanovre, où elle avait vu le jour. Là, elle suivit pendant vingt-sept ans, avec une irritation indomptable et une amertume mal dissimulée, les progrès incessants de l'astronomie, qu'elle considérait comme autant de larcins posthumes à l'égard de son frère adoré. Cette dernière et moins admirable phase de l'existence de Caroline Herschel ne répond pas au type que nous nous faisons de l'investigateur passionné, suivant avec amour le perfectionnement incessant du vaste édifice de la science, mais elle met en lumière le mobile intime qui a guidé toutes les actions de cette femme célèbre. Caroline Herschel n'aimait pas la science pour elle-même, mais pour l'amour de son frère; sa vie donne l'exemple de cette forme sublime d'abnégation dont seule est capable une femme. A la différence de Gaetana Agnesi, elle trouva moyen, pendant une longue période de temps, de satisfaire en même temps les exigences de l'esprit et celles du cœur, mais le jour où elle perdit l'objet de son culte, le désir de savoir s'éteignit du même coup chez elle; le jour où elle ne put continuer à se prosterner devant le dieu auquel elle avait élevé un autel, le ciel cessa brusquement d'exercer sur cette pauvre âme endolorie l'attraction irrésistible ressentie jusqu'alors.

De même que Caroline Herschel, Thérèse et Madeleine Manfredi prêtèrent une aide précieuse à leur frère Eustache, le célèbre directeur de la *Specola* de Bologne. Toutes deux servirent d'exemple aux femmes de haute culture qui se firent les collaboratrices de leur mari dans l'étude du cours des astres et parmi lesquelles je citerai Mmes Lalande et Flammarion, Lady Huggins et Mme Piazzi Smith, sans oublier Mme Yvon Villarceau dont les mérites scientifiques ont été reconnus de la façon la plus élogieuse dans l'un des meilleurs mémoires de cet illustre chercheur (1).

(1) « Les formules sur lesquelles repose ma méthode ont été l'objet de plusieurs applications numériques qui ont été exécutées par Mme Yvon Villarceau, après qu'elle en avait elle-même vérifié l'exactitude analytique : la plupart de nos confrères de France et de l'étranger ont pu apprécier le dévouement aux intérêts généraux et à ceux de la science en particulier dont elle n'a cessé de donner des preuves; ils comprendront le sentiment qui m'a dicté la dédicace placée en tête de ce mémoire. Il est utile d'augmenter la liste encore peu nombreuse des femmes qui, par leur collaboration active et dévouée, ont contribué aux progrès de la science. Aux noms de Mme Lepaute, de Caroline Herschel et de miss Mitchell, les astronomes ajoutent ceux de Mme Yvon Villarceau. » (*Méthode pour calculer les orbites des étoiles doubles, déduite de considérations géométriques*, dans *Connaissance des Temps* pour 1877.)

Ce ne furent du reste pas les seuls lauriers d'origine astronomique qui aient été déposés sur un front féminin. « Au temps de Philippe de la Hire, écrit Léopardi dans son *Histoire de l'astronomie*, on vit la célèbre Marie Cunitz s'appliquer avec tant d'ardeur à perfectionner la science des astres, qu'elle passait la majeure partie de la nuit à faire des calculs et des observations, ne prenant de repos que dans le jour. » La France produisit, vers la même époque, Hortense Lepaute, habile calculatrice qui rendit des services précieux à Clairaut dans sa détermination de l'orbite de la comète de Halley. Au siècle dernier, le nombre des femmes cultivant l'astronomie a augmenté démesurément, et nombre d'entre elles sont parvenues à une renommée que plus d'un homme pourrait envier. Il suffira de citer Maria Mitchell dont on a dit qu'elle « suivit le mouvement des astres dans le merveilleux symbolisme de la formule mathématique » et Jane Taylor surnommée la « Maria Sommerville du monde marin » à qui, en 1859, une pension annuelle fut accordée par la générosité éclairée de la reine d'Angleterre.

Les observations et les calculs que la science du ciel doit à la plus belle moitié du genre humain sont aujourd'hui si nombreux et si importants, qu'au lieu de chercher à empêcher l'accès des observatoires aux femmes, il conviendra plutôt de le faciliter; nombre de mesurements qui exigent de la délicatesse et de la persévérance peuvent être effectués avantageusement par les femmes avec la patience et le tact qui les distinguent. Dans le siècle actuel où les productions individuelles sont appelées à céder le pas aux travaux collectifs, surtout en matière de science expérimentale, chacun peut apporter une contribution précieuse d'expérience personnelle et un vaste champ d'action s'ouvre devant les femmes. En Italie spécialement où l'étude de l'astronomie, pour des raisons malaisées à discerner et qu'il serait trop long d'énumérer, n'est pas cultivée avec le zèle et l'activité que l'on pourrait espérer de la patrie des Galilée, des Cassini et des Schiaparelli, un mouvement dans ce sens doit être encouragé; pour l'honneur de notre pays, il faut espérer qu'une autorité suffisante en prendra l'initiative, méritant ainsi la reconnaissance universelle.

Plutarque raconte dans sa *Vie de Marcellus* que, durant la seconde guerre punique, Syracuse étant tombée aux mains des Romains après une longue résistance, le général latin, avec une courtoisie admirable, donna des ordres sévères pour que fût respectée la vie d'Archimède, son ennemi le plus génial et le plus tenace. Mais le savant, plongé dans ses méditations et accablé par le désastre de sa patrie, répondit brusquement à un soldat qui, ignorant que

...erlocuteur fût précisément celui dont la vie être respectée, le tua brutalement.

...e anecdote, reproduite par Montucla dans son ...*re des Mathématiques*, fit une impression pro...., indélébile, décisive, sur une jeune fille fran..., à une époque qui faisait pressentir la Terreur ...haine. Pour Sophie Germain (1), cette lecture ...que une date mémorable de son existence, car ce à partir de ce moment qu'elle fut touchée de la ...ame qui l'anima jusqu'à la mort; à partir de ce ...r, elle se consacra tout entière à la géométrie, à ...te science dont rien ne put la détourner, pas ...ême une menace de mort, à cette science qui ...mbla lui assurer la paix même à une époque agitée.

...'engagement pris par Sophie Germain vis-à-vis ...'elle-même fut ponctuellement tenu : elle consacra ...ses longues veilles aux mathématiques et ne tarda pas à y devenir excellente. Sa correspondance anonyme avec Gauss, le « princeps mathematicorum » des Allemands, la place à la tête des savants qui surent apprécier l'inestimable valeur des méthodes nouvelles et se familiariser avec le maniement de ces méthodes délicates et puissantes grâce auxquelles l'immortel analyste donna une base nouvelle et solide à l'arithmétique supérieure. La façon dont Sophie Germain traita une question mise au concours — sur la proposition de Napoléon Ier — par l'Institut de France, donna la preuve d'une persévérance extraordinaire, d'une singulière ténacité, plutôt que d'une habileté analytique exceptionnelle; le sujet proposé : asseoir sur des bases scientifiques la théorie des surfaces élastiques, n'a d'ailleurs pas encore reçu de solution définitive. Timide et modeste, effrayée presque du bruit qui se faisait autour de son nom, Sophie Germain ne permit pas aux regards indiscrets de pénétrer dans le sanctuaire de son existence, dans l'intimité de sa vie; il faut noter seulement qu'elle trouva dans les mathématiques et dans la philosophie le soulagement et le réconfort vis-à-vis d'une maladie qui mina son existence et la mena prématurément au tombeau. Si les mathématiciens hésitent à lui assigner une place parmi les coryphées des sciences exactes au XIXe siècle, nombre de philosophes n'hésitent pas à la classer parmi les précurseurs d'Auguste Comte : quel honneur pour une femme! quelle gloire d'avoir une place dans les fastes de cette science où Mantoue inscrit, avec l'orgueil d'une mère, le nom vénéré et cher de Roberto Ardigo !

Sophie Kovalewski offre un contraste frappant avec la figure pâle de Sophie Germain; la vie tranquille de celle-ci paraît plus incolore encore comparée au roman de sa protagoniste, l'illustre professeur d'analyse supérieure de l'Université de Stockholm (1). Appartenant à la famille noble Kroukowski et par conséquent descendant directement de Mathias Corvin, le héros hongrois, Sophie Kovalewski passa son adolescence dans une période durant laquelle le souffle libéral qui ébranla les fondements de l'empire des tsars mettait en effervescence la jeunesse et rendait, pour ainsi dire dans toutes les familles, froids ... extrêmement tendus les rapports entre enfants ... parents ; la profonde scission existant entre jeunes ... vieux fut vers 1870 la grande querelle qui agita l... couches les plus intelligentes de la société russe. L... fils, brûlant de se mesurer avec leurs frères d... autres pays, se jetèrent dans l'arène littéraire ... scientifique ou du moins cherchèrent à s'assu...e cette instruction élevée et moderne qu'une au...o cratie prudente leur refusait; ils émigrèrent ...en masse. Ce mouvement de la jeunesse russe ne ta... da pas à exciter l'émulation de leurs sœurs qui, ne réussissant pas à arracher à leurs parents un « pas...se-port pour l'étranger » leur permettant d'atteindre leur but, eurent recours à un stratagème original sinon très moral, le système des « mariages fictifs ». Quand une demoiselle de bonne famille désirait, contre la volonté de ses parents, continuer ses études dans quelque université étrangère, elle cherchait un compagnon de foi qui fût disposé à l'épouser à la condition expresse que, la cérémonie nuptiale accomplie, les deux époux reprendraient leur entière liberté et, éventuellement, passeraient toute leur vie étrangers l'un à l'autre.

La fille mineure du général Kroukowski eut recours à un stratagème de ce genre pour sortir du château paternel de Polibino. Quelques feuillets d'un vieux traité de calcul d'Ostrogradski, dont étaient tapissées les parois de sa chambre, avaient vivement impressionné sa fantaisie par leur aspect étrange et avaient excité sa curiosité à la façon d'une énigme; cette impression ne tarda pas à prendre les caractères d'une vocation qui parut irrésistible. ...e Sophie décida d'enfoncer la porte qui lui barrait le passage; elle trouva en Wladimir Kovalewski ... collaborateur de bonne volonté et, disant adieu ... parents et amis, elle partit s'installer à Heidelberg, seule université allemande où les femmes fuss... admises. Durant le semestre d'été de 1869-1870, e... suivit assidûment les leçons de mathématiques p... dant que son mari fréquentait celles de paléontolog..., mais durant les semestres suivants, nous trouv... Wladimir successivement à Iéna et à Munich, tan...

(1) Voir *Œuvres philosophiques* de Sophie Germain, suivies de pensées et de lettres inédites, et précédées d'une *Notice sur sa vie et ses œuvres*, par H. Stupuy. Paris, 1879.

(1) Voir *Souvenirs d'enfance de Sophie Kovalweski*, écrit... elle-même et suivis de sa *Biographie*, par Mme A.-Ch. Le... Paris, 1895.

que Sophie, à partir de 1879, reste à Berlin où elle a réussi à intéresser le chef de l'école analytique allemande, Charles Weierstrass, qui lui donne à titre particulier les leçons que les règlements universitaires prussiens, rigides et compassés, lui interdisent de faire en public. A dater de ce moment, Sophie Kovalewski acquiert la position enviable d'élève favorite de Weierstrass; c'est à elle qu'il communique confidentiellement les idées de son cerveau toujours en gestation; c'est à elle qu'il confie le soin de publier les méthodes qu'il a mûries et de les appliquer aux nouvelles questions. La jeune mathématicienne devient la commentatrice par excellence du maître de Berlin, et c'est dans ses écrits qu'il faut chercher l'œuvre de Weierstrass.

Nous retrouvons donc une situation analogue à celle rencontrée chez toutes les femmes mathématiciennes que nous avons notées. Ipazia fut vraisemblablement guidée par son propre père qui fut l'un des plus éminents géomètres de son temps; Émilie du Châtelet subit successivement l'influence de Voltaire, de Clairaut et de Maupertuis; Agnesi n'écrivit les *Instituzioni analitiche* qu'avec le concours de Rampinelli et de Jacopo Riccati, enfin Sophie Germain fut aidée dans ses études arithmétiques par Gauss et dans ses travaux de physique mathématique par Legendre et Poisson. On a vu quelle part avait John Herschel dans l'œuvre scientifique de Caroline.

En 1874, notre héroïne conquit à Gœttingue les lauriers du doctorat, présentant trois mémoires d'une valeur telle qu'elle fut dispensée de l'épreuve orale réglementaire. Puis, après une courte période durant laquelle elle fut la compagne fidèle et le conseiller éclairé de son mari devenu professeur à Moscou, elle reprend sa vie vagabonde quand celui-ci, subissant une influence malfaisante, s'abandonne à des spéculations folles qui le conduisirent à la ruine et au suicide. Enfin grâce au puissant concours de Mittag-Lefller, elle réussit à vaincre une opposition systématique et à obtenir de l'Université de Stockholm d'abord la chaire de professeur libre, puis le poste le plus élevé de la hiérarchie scolastique.

D'autres triomphes lui étaient réservés. Le 24 décembre 1888, l'Institut de France lui décernait solennellement le prix Bordin pour son mémoire sur une question de haute mécanique (1) proposée par la docte compagnie. Il est difficile de déterminer la part qu'a pu prendre Weierstrass à ce travail; mais en ce jour mémorable la gloire illumina le front de Sophie Kovalewski, qui prit place au banc idéal des élus et figura parmi les milliardaires de l'intelligence. La jeune fille qui, quelques années plus tôt, à Londres, dans le salon de George Elliot, soutenait avec une logique serrée contre Herbert Spencer l'aptitude de la femme à la recherche scientifique (1), avait bien le droit d'être fière d'avoir offert en elle-même un argument irréfutable à l'appui de sa thèse.

Et pourtant, cette triomphatrice écrit à une amie: « De toutes parts m'arrivent des lettres de félicitations et, par une étrange ironie du sort, jamais je ne me suis sentie si malheureuse. Malheureuse comme un chien. Non, j'espère pour les chiens qu'ils ne sont jamais aussi malheureux que peuvent l'être les hommes et surtout les femmes (2). » Comme pour Corinne, l'héroïne de Mme de Staël, l'œuvre de l'esprit s'interpose, obstacle insurmontable, entre elle et l'homme qu'elle aurait voulu faire sien et elle s'exclame mélancoliquement: « Au grand banquet de la vie, le service doit être bien mal fait du moment que chaque convive semble recevoir la part destinée à un autre. » Pour juger d'une façon aussi amère sa propre destinée, Sophie Kovalewski était inspirée probablement non seulement par le manque de satisfactions sentimentales, mais aussi par une autre raison qui fournit un élément précieux pour élucider la question que nous nous sommes posée. Quiconque a lu le *Journal* de Michelet, se rappelle cette page où l'illustre historien poète écrit: « J'ai vivement senti hier, en trouvant mon premier problème d'algèbre, ce plaisir dont parle Fontenelle, qui fait rire l'esprit. » Tous ceux qui se sont occupés avec amour de mathématiques savent qu'il n'y a aucune exagération dans ces paroles: aucun plaisir ne surpasse celui causé par la découverte d'une vérité certaine, indiscutable, éternelle; c'est ce plaisir qui remplissait d'un saint enthousiasme Képler achevant son œuvre immortelle avec des paroles qui sonnent comme un hymne à l'architecte de l'Univers. Or cette satisfaction sublime — cause en grande partie de la fascination qu'exercent les sciences exactes sur leurs adeptes — Sophie Kovalewski semble l'avoir toujours ignorée. « Cette absence de joie, assure une de ses plus intimes amies, fut pour Sophie une souffrance s'ajoutant à son labeur scientifique. » Du reste, même pendant la période héroïque de sa vie mathématique, alors qu'elle travaille au mémoire destiné à recevoir le prix Bordin, Sophie confesse travailler « sans joie et sans enthousiasme ». C'est avec une fougue toute juvénile qu'elle s'est engagée dans la voie qui conduit vers la science, mais sa soif de savoir a été promptement satisfaite; après avoir eu toutes les velléités de la jeunesse la plus audacieuse, parvenue

(1) « Perfectionner en quelque point important la théorie du mouvement d'un solide. »

(1) Voir Ch. Lefller, *Sonja Kovalewski* (*Annali di Matematica*, 2e série, t. XIX, 1891.)

(2) *Souvenirs*, p. 301.

à l'âge mûr, elle déclare, mortifiée et contrite, qu'« une femme enseignant les mathématiques, c'est une monstruosité inutile et répugnante » et elle en arrive à lancer l'anathème contre les travaux scientifiques !

Le spectacle attristant de cette femme que la nature avait comblée de ses faveurs et qu'un travail peut-être maladroit, certainement excessif, a rendue irritable et disgracieuse, de cette femme qui, à trente ans, trouve la vie trop longue et s'éteint épuisée à trente-sept ans, peut et doit servir d'avertissement salutaire pour les jeunes filles inexpérimentées qui, suivant les suggestions d'une vocation réelle ou apparente, se proposent d'adopter les mathématiques comme occupation professionnelle et scientifique; elles devront, avant de prendre une décision aussi importante, bien peser si elles possèdent la vigueur suffisante pour supporter durant toute leur vie le lourd fardeau qui attend celles qui aspirent à suivre les traces glorieuses d'Euclide. L'exemple de la vie profondément agitée de Sophie Kovalewski porte à se demander si la règle, le compas et la table des logarithmes ne sont pas des instruments trop lourds pour des bras féminins. Quel contraste avec la gracieuse légende de Gabriel d'Annunzio dans sa *Gioconda !*

J'ai suivi le développement de floraison qui semblait indiquer chez certaines femmes des facultés latentes surprenantes; mais l'examen des fruits récoltés ne m'a pas conduit à la certitude que ces femmes pussent avoir accès à toutes les voies; au contraire il a fait naître en mon âme la conviction qu'elles doivent considérer les mathématiques avec la dévotion, avec l'admiration quasi religieuse qu'on éprouve en face d'une cime inaccessible. Aussi bien que, d'une façon générale, je sois disposé par inclination, par principe et par conviction à ouvrir à deux battants la porte du sanctuaire des sciences exactes à quiconque veut en franchir le seuil, je me vois avec regret obligé de faire des réserves à l'égard de celles que la Nature semble avoir appelées à d'autres destinées. Peut-être quelque archéologue de l'avenir comparant mes réserves aux progrès accomplis en mathématique par la main des femmes des siècles prochains, trouvera-t-il de bons arguments pour m'accuser d'avoir été un homme de peu de foi et un faux prophète ; mes os, blanchis dans le sépulcre, frémiront de joie à ce nouveau triomphe de l' « éternel féminin ».

GINO LORIA.

Les lignes qui précèdent étaient écrites et imprimées depuis plusieurs mois quand j'ai eu occasion de connaître et d'étudier l'intéressant ouvrage *Ueber die Anlage zur Mathematik* (Leipzig) d'un médecin — P.-S. Moebius — dont l'aïeul fut un mathématicien connu. Cet ouvrage ne parle qu'incidemment des femmes mathématiciennes, mais le jugement qu'il porte à leur égard répond absolument à notre thèse :

« On peut donc dire qu'une femme mathématicienne est contre nature; c'est dans un certain sens une hermaphrodite. Les femmes savantes et artistes sont des produits de dégénération. Il est à noter que ces femmes prennent le type masculin: Sophie Germain a l'aspect d'un homme, la Kovalewski prouve que la femme peut difficilement posséder génie et santé; elle était nerveuse au suprême degré et les indispositions dont elle souffrait lui firent une vieillesse précoce. La Germain fut un original de bonne espèce, mais la Châtelet représente le type brutal de la dégénérée. Celle dont on peut dire le plus de bien, c'est Caroline Herschel: elle fut de nature féminine, saine et vertueuse, et atteignit un âge assez avancé. Mais on connaît en général trop peu la vie des femmes mathématiciennes pour porter un jugement. C'est une exagération que de parler du génie mathématique de la femme ; aucune n'a trouvé quelque chose d'essentiel, aucune n'a conçu de méthodes nouvelles; elles furent de bons élèves, pas plus. La biographie de la Kovalewski démontre clairement que tout son travail se réduit à développer les idées de Weierstrass; Caroline Herschel fut la fidèle assistante de son frère; lui mort, elle abandonna la science. La plus originale a été la Germain » (p. 85, 86).



152,1.

PSYCHOLOGIE

Illusions d'optique.

Une illusion, qui attire très peu notre attention, bien que nous la subissions, pour ainsi dire, à tout instant, c'est l'illusion qui transforme fatalement un plan horizontal en une représentation d'un plan incliné vers les pieds de l'observateur. Quelle peut être la cause de cette représentation erronée ou de cette illusion? La cause devra évidemment être recherchée dans une estimation erronée de distance en profondeur des divers points du plan à l'observateur, ou, ce qui revient au même, de la distance relative en profondeur des différents points entre eux.

Dans l'estimation de distance en profondeur, la seule dont on s'occupe pour le moment, trois hypothèses peuvent se présenter à l'esprit pour expliquer cette illusion :

1° L'estimation exagère la distance en passant de la vision d'un point éloigné à celle d'un point plus rapproché ; 2° l'estimation diminue les distances en passant de la vision d'un point rapproché à celle d'un point éloigné; 3° les deux cas d'estimation erronée peuvent se produire successivement sans se rectifier mutuellement.

Comme l'accommodation de l'œil aux distances est la base fondamentale de l'estimation des distances, on peut examiner si, dans l'organe de l'accommodation aux distances, on ne trouve pas les éléments qui conduisent fatalement à une estimation erronée de distance, quand l'œil passe successivement à l'accommodation de distance d'une série de points contigus.

Pour le *punctum remotum*, on peut considérer l'organe d'accommodation comme étant au repos. Pour l'accommodation de l'œil aux distances plus rapprochées, l'organe de l'accommodation doit faire subir une augmentation de la courbure de son cristallin, et, c'est le muscle ciliaire qui est préposé à cette fonction. Ce muscle se compose de fibres à direction méridienne et de fibres à direction annulaire. Comme on n'est pas d'accord sur le rôle que prennent les fibres annulaires dans l'acte d'accommodation, si ce n'est celui d'avancer les procès ciliaires en dedans, on ne prendra ici en considération que les fibres à direction méridienne en fonction. Cette fonction est de tendre la choroïde et cette tension de la choroïde augmente avec la courbure du cristallin; en même temps la choroïde s'avance légèrement en avant et en dedans, et comme les fibres annulaires du muscle ciliaire font avancer les procès ciliaires en dedans, le cristallin sollicité par sa force élastique peut prendre une plus grande courbure.

Le travail et par suite l'effort des fibres méridiennes du muscle ciliaire ira donc en augmentant à chaque moment de croissance de la courbure du cristallin, puisque la tension de la choroïde, et par conséquent sa résistance élastique iront en augmentant avec la croissance de la courbure du cristallin; de sorte que si l'œil doit s'accommoder successivement à la distance d'une série de points qui, à partir du *punctum remotum*, sont espacés uniformément entre eux, il faudra un effort musculaire plus grand pour passer de l'accommodation de l'œil de la distance du second point à celle du troisième, qu'il n'a fallu à l'œil pour passer de l'accommodation de la distance du premier point à celle du second. Puisque l'effort dépensé par l'œil pour passer de l'accommodation d'un point à celle d'un autre point est la mesure de la distance en profondeur existant entre ces points, il se produira naturellement une estimation de distance plus grande entre le second point et le troisième qu'entre le premier et le second. Il en sera ainsi pour toute la suite de la série des points quelque petite que soit leur distance, et, par suite pour chaque point d'une ligne s'éloignant en profondeur. On peut donc conclure que: quand l'œil passe de l'accommodation de la distance d'un point éloigné à celle d'un point rapproché, il y aura toujours une estimation de distance en profondeur trop grande entre les deux points. Dans la représentation l'image du point le plus rapproché s'éloignera dans la direction du rayon qui unirait son image au point de rotation de l'œil, si cette estimation erronée de distance n'avait pas lieu; de sorte que l'image d'une ligne unissant les deux points subira une inclinaison vers les pieds de l'observateur.

Si l'œil passe de l'accommodation de la distance d'un point rapproché à celle d'un point éloigné, les fibres méridiennes du muscle ciliaire règlent encore la temsion de la choroïde, appropriée à l'accommodation de l'œil pour chaque distance. Ici l'effort à dépenser nécessaire pour passer de la distance d'un point rapproché à celle d'un point plus éloigné ira en diminuant graduellement, puisque à chaque moment de décroissance de la courbure du cristallin la résistance de la force élastique de la choroïde va en diminuent. Ainsi pour une série de points situés les uns à la suite des autres, l'effort dépensé, pour passer de l'accommodation de l'œil de la distance du second point à celle du troisième, sera moindre que l'effort dépensé pour passer de l'accommodation de la distance du premier point à celle du second, et, il en sera de même pour la suite des autres points, quelque petite que soit la distance entre les points de la série, et par conséquent pour chaque point d'une ligne s'éloignant en profondeur. Il résulte donc de ceci que: quand l'œil passe de l'accommodation de la distance d'un point rapproché à celle d'un point plus éloigné, il y aura toujours une estimation de distance en profondeur trop petite entre ces deux points. Dans la représentation l'image du point le plus éloigné se rapprochera dans la direction du rayon qui unirait son image au point de rotation de l'œil, si cette estimation erronée de distance n'avait pas lieu; de sorte que l'image d'une ligne unissant ces deux points subira une inclinaison de bas en haut du point le plus rapproché au point le plus éloigné.

Ces deux règles sont exactes pour les images des lignes et des plans situés dans la moitié inférieure du champ visuel. Quand des lignes ou des plans sont situés dans la moitié supérieure de ce champ, ces règles sont encore exactes, seulement leur image subit une inclinaison inverse.

Pour toutes les distances situées au delà du *punctum remotum*, on peut admettre que leur image se rapproche de l'observateur.

Qu'on prenne la figure 49, qu'on la place sur une table ou sur un pupitre de façon que la série des points aille en s'éloignant de l'observateur. Si on fixe alors monoculairement le point le plus éloigné, on observe que l'image de la série des points plus rapprochés subit une inclinaison sur les lignes parallèles. Quand on fait subir à la figure un mouvement de glissement parallèlement à elle-même, l'inclinaison de l'image de la série des points change de direction, selon que la figure vient se placer

du côté nasal ou du côté temporal de l'œil exerçant la vision.

Ceci n'est toutefois tout à fait exact que pour les vues dans lesquelles il n'existe aucune inégalité d'acuité ou d'accommodation aux distances d'un œil à l'autre. Quand une vue présente une telle inégalité, l'inclinaison de l'image de la série des points s'opère, pour l'œil le moins doué, dans le même sens que pour l'œil le mieux doué; excepté toutefois quand la série des points est située dans le plan de visée de l'œil le mieux doué, passant par le point de fixation de cet œil et perpendiculaire à la ligne de base. Dans ce plan, il ne se produit aucune inclinaison de l'image de la série des points pour l'œil le mieux doué; pour l'œil le moins doué l'inclinaison de l'image s'opère de la direction nasale à la direction temporale de l'œil le mieux doué et du point le plus éloigné au point le plus rapproché.

Si on fixe maintenant le point le plus rapproché, l'image de la série des points conserve son parallélisme avec les lignes parallèles, et aucune illusion ne se produit.

L'illusion peut encore s'observer dans la vision binoculaire quand on fixe le point le plus éloigné, mais à un degré beaucoup plus faible. Elle ne s'observe jamais quand la série des points est située dans le plan vertical et perpendiculaire à la ligne de base passant par le point auquel sont rapportées les directions dans la vision binoculaire.

La cause de l'illusion est facile à saisir. Pour que l'œil passe de l'accommodation de la distance du point le plus éloigné à celle d'un point plus rapproché, l'œil doit augmenter la courbure de son cristallin; ce qui ne s'obtient que par une tension plus forte de la choroïde, et par conséquent par une contraction plus énergique des fibres méridionales du muscle ciliaire. L'œil, en parcourant [illegible] à chaque point un léger [illegible] évidemment dans le [illegible] à chaque point il y [illegible] pour les [illegible] de l'œil, et pour les [illegible] présidant à l'ac[illegible] l'excitation de la [illegible] perdu pour le [illegible] du mou[illegible] dépense plus [illegible] mouvement [illegible] que si [illegible] arrêt [illegible] une dis[illegible] la dis[illegible] dépense est [illegible] dont on [illegible] trop [illegible] point [illegible] perçue [illegible] comme formant une inclinaison avec l'image du plan dans lequel elle est située et en s'éloignant de ce plan de l'image du point le plus éloigné à celle du point le plus rapproché. Mais comme la série des points fait partie intégrante avec le plan dans lequel sont situées les parallèles, une telle représentation serait absurde, la vision forme donc la représentation de la série des points en déviant l'image de chaque point à partir du point le plus éloigné au point le plus rapproché vers la direction nasale ou vers la direction temporale, selon que la série des points est située du côté nasal ou du côté temporal d'un plan vertical coupant perpendiculairement la ligne de base de l'œil exerçant la vision. Dans ce plan, la déviation se fait vers la direction temporale.

Dans la vision binoculaire l'image de chaque point de la série dévie, du point le plus éloigné au point le plus rapproché, en s'éloignant du plan vertical perpendiculaire à la ligne de base et passant par le point auquel est rapportée la direction des différents points du champ visuel binoculaire.

En fixant le point le plus rapproché de la série de la figure 49, l'œil pour passer de l'accommodation de la distance de ce point à l'accommodation successive de la distance des autres points, subira encore un arrêt dans le mouvement de direction et dans celui d'accommodation à la distance de chaque point; mais l'accommodation exige une décroissance dans la courbure du cristallin. Cette décroissance de la courbure du cristallin s'obtient par une diminution successive de la contraction des fibres méridionales du muscle ciliaire, d'où résulte à chaque moment une tension moindre de la choroïde dont une partie de la force élastique a été utilisée spontanément et immédiatement, à diminuer la courbure du cristallin. Il ne saurait donc être ici question de force ou d'effort perdu pour le mouvement d'accommodation de l'œil aux distances. Il y aura encore estimation de distance angulaire trop grande entre les divers points, causée par un arrêt du mouvement de l'œil à chaque point, nécessitant pour la remise en mouvement une période d'excitation latente; mais pour le mouvement d'accommodation aux distances son action commence, sans délai, immédiatement avec le mouvement de direction de l'œil. Ainsi, dans la représentation, la vision augmentera la distance angulaire entre les images des différents points, mais l'image de la série des points conservera son parallélisme avec les lignes parallèles de la figure 49: en d'autres termes, l'image de la série des points ne subira aucune inclinaison, et par conséquent aucune illusion ne se manifestera.

Fig. 49.

Beaucoup d'objections peuvent se présenter à la théorie de Helmholtz sur l'accommodation de l'œil aux distances, et qui est admise jusqu'ici. La principale objection est que, si l'augmentation de courbure du cristallin est due à la force élastique de celui-ci, lorsque la choroïde est portée en dedans et un peu en avant par la contraction des fibres méridiennes du muscle ciliaire, la choroïde entraînant les procès ciliaires dans le même mouvement; la force élastique disponible du cristallin, qui va en diminuant à mesure que sa courbure augmente, rencontrera une résistance de plus en plus grande puisque la pression augmente dans l'humeur vitrée, et qu'il en est probablement de même dans l'humeur aqueuse; ces deux pressions ne devant pas nécessairement être équivalentes. L'hypothèse que, cette diminution de force élastique disponible doit être compensée par une autre force exerçant une pression sur l'équation du cristallin se présente ici naturellement, et, les fibres annulaires du muscle ciliaire attirent tout d'abord l'attention, comme pouvant exercer une pression indirecte sur l'équateur cristallin.

On peut admettre comme hypothèse, qu'à chaque moment d'augmentation de la courbure du cristallin, la diminution de la force élastique disponible est renforcée par une force complémentaire et que ces deux forces agissent simultanément sur le cristallin; ou bien encore, que la force élastique du cristallin, même quand l'organe d'accommodation est au repos, est équilibrée par la pression des humeurs vitrée et aqueuse; qu'alors la force, qu'on a supposée complémentaire dans le premier cas, devient maintenant le seul agent concourant à l'augmentation de la courbure du cristalin, la force élastique de celui-ci n'aidant qu'à produire une moindre résistance à une telle augmentation de courbure. On peut admettre également qu'il existe une tension telle dans les feuillets hyaloïdiens limitant le ligament suspenseur, qu'ils transmettent difficilement, dans une direction latérale, une augmentation de pression qui pourrait survenir dans le liquide interstitiel de ce ligament. Si une telle augmentation de pression se produit, elle exercera nécessairement une action mécanique dans le sens de la moindre résistance, et tendra évidemment, en pressant sur l'équateur du cristallin, à augmenter la courbure de celui-ci. De plus, on peut admettre que les fibres annulaires du muscle ciliaire, à chaque moment d'augmentation de contraction, engendrent une augmentation de pression du liquide interstitiel aux fibres ligamenteuses par l'intermédiaire des corps ciliaires, faisant fuir ainsi l'équateur du cristallin devant eux en augmentant sa courbure. Toutes ces hypothèses doivent évidemment encore subir la critique des anatomistes et des physiologistes, avant de pouvoir affirmer quoi que ce soit sur leur vraisemblance.

Dans l'estimation des distances, les objets paraissent d'autant plus rapprochés que leur image nous paraît plus nette. Ceci découle de l'expérience journalière que nous avons au sujet de la distance des objets. Quand les organes périphériques de la vision sont normaux, l'image d'un objet à égale distance de chaque œil produite sur l'une des rétines est équivalente comme netteté à l'image de l'objet produite sur l'autre rétine. Dans ce cas la vision binoculaire rapporte l'objet dans la direction d'une ligne qui unit celui-ci au point de partage médian de la ligne qui unit les points de rotation des yeux. Ce point constitue le centre du champ visuel binoculaire et aussi du champ de regard binoculaire. Chez un grand nombre de personnes les organes périphériques de la vision présentent une anomalie, il existe alors une différence de netteté entre les deux images rétiniennes, causée soit par une sensibilité plus forte d'une des rétines, soit par une différence de l'indice de réfraction d'un œil à l'autre, produisant ainsi une accommodation différente pour chaque œil. Il y aura dans le dernier cas un œil qui s'accommodera plus aisément aux exigences de la vision que l'autre, et, qui fournira par suite une image plus nette. Dans les deux cas la différence de netteté fournie par chaque œil peut présenter des degrés d'une personne à l'autre. Alors le point, qui sert de centre de direction et qui est médian pour les organes périphériques normaux de la vision subira une déviation vers l'œil le mieux doué. L'image rapportée à ce nouveau centre de direction s'éloignera pour l'œil le moins doué, mais sera plus rapprochée pour l'œil le mieux doué (1). Si la différence des images rétiniennes est assez forte, le point qui sert de centre de direction de la vision binoculaire déviera jusqu'à se confondre avec le point de rotation de l'œil le mieux doué. Alors pour cet œil le champ visuel monoculaire et le champ

(1) Dans la vision binoculaire, quand on veut fixer un point, on tourne le regard vers ce point, jusqu'à ce que son image ait atteint son degré maximum de netteté; la perpendiculaire abaissée alors de ce point sur la ligne de base constitue la ligne principale de visée binoculaire. Pour une vue normale, la croissance et la décroissance en degré de netteté se faisant avec une vitesse égale pour chaque œil, il est évident que le point à fixer aura son image avec le maximum de netteté quand le point sera situé à égale distance de chaque œil et que la ligne principale de visée et le point de direction seront médians. Mais si l'anomalie de la vue dépend d'une inégalité d'acuité d'un œil à l'autre, par exemple, il n'en sera plus de même. La vitesse de croissance et de décroissance en degré de netteté des images augmentant avec l'acuité et diminuant avec les distances, un point dont l'image binoculaire aura atteint son maximum de netteté ne sera pas situé alors à égale distance de chaque œil, mais s'approchera de l'œil le mieux doué et d'une grandeur d'autant plus forte que l'inégalité d'acuité entre un œil et l'autre sera prononcée. La perpendiculaire qu'on abaissera de ce point sur la ligne de base et par conséquent la ligne principale de visée coupera la ligne de base, non au point médian, mais en un point situé entre le point médian et le point de rotation de l'œil le mieux doué. Ce point sera alors le point de direction de cette vue.

Certaines conditions peuvent modifier, pour une même vue, la situation du point de direction (voir pour les exemples, W. Wundt, *Éléments de psychologie physiologique*, traduction française, tome II, p. 139).

...représentatio
... étendue la n

...

... dans les mines.

... industries se
... Quelques-
... en attenda
... tricité n'étai
... à l'insuccès
... rencontrées longt
... que pas à
... une source de l
... maintenant. Ell
... et les autres app
... La l'électrici
... par son p
... et perfectio
... installations on
... partout qu'un
... pouvait se faire
... en ce qui
... et la séc
... à celles des a
... maintenant par

... mines pour le t
... de l'air comprimé
... l'électricité pré
... les perte
... l'énergie
... un rende
... Avec l'eau
... diminue, par c
... par suite du manque d
... de la condensation
... inconvénients, on dimin
... ce qui force à multiplier le
... Pour l'électricité, une
... les besoins. Elle envoie le co
... d'utilisation les plus re
... les machines d'épuiseme
... Nul besoin donc, en inst
... préoccuper de la distance aux
... bien des cas, cela peut être la
... importante puisqu'on pourra
... une puissance hydraulique ou b
... des hauts fourneaux, ou autres gaz
... les moteurs de la centrale, ou bien

ablir cette centrale dans le voisinage immédiat d'un arbonnage, afin d'éviter les frais de transport du combustible.

Contrairement aux autres systèmes, l'interruption de demande d'énergie aux appareils d'utilisation ne cause aucune perte dans la transmission électrique. L'énergie peut, par suite, s'utiliser de la façon la plus avantageuse par une habile répartition du travail. Beaucoup de services de la mine ne se font, en effet, que d'une manière intermittente; pendant les périodes de repos, l'énergie qu'ils absorbent devient disponible pour d'autres travaux. Il en résulte non seulement une économie d'énergie, mais aussi la possibilité de réduire la puissance de la centrale ou de ne dépenser que la quantité strictement nécessaire de l'agent moteur; que cet agent soit l'eau, la vapeur ou le gaz. Il importe également d'attacher de la valeur aux avantages des conduites électriques; leur flexibilité convient en effet, on ne peut mieux à la structure si variable et aux dimensions si diverses des galeries et de leur ramifications, sans compter que leur pose et leur montage se font bien plus aisément que pour les tuyaux et les conduites. La centrale, de puissance très variable, ne diffère pas sensiblement des centrales industrielles. Elle fournit l'énergie nécessaire à la commande de puissantes machines, telles que pompes d'épuisement, ventilateurs, machines d'extraction, etc. C'est le rôle le plus important de l'électrité dans les mines. Mais ce n'est pas le seul; elle peut s'employer à à bien d'autres appareils : ceux servant à la transmission des ordres et des signaux, ceux destinés à provoquer l'explosion des mines sont parmi les principaux.

Les distances auxquelles l'énergie électrique doit se transporter dans les mines nécessitent l'emploi de tensions beaucoup plus élevées que pour les autres établissements industriels. La tension normale est de 500 volts, aussi bien pour le courant continu que pour les courants triphasés. Ces derniers sont les plus employés parce qu'ils permettent d'utiliser des tensions atteignant 10000 volts et plus, qui sont indispensables quand la distance dépasse 10 à 15 kilomètres.

Pour la sécurité des ouvriers dans les galeries et les puits, l'isolement des câbles doit être aussi parfait que possible. Dans les galeries, ils sont portés par des isolateurs; dans les puits, ils sont fixés par des colliers d'attache distants de 4 à 5 mètres et protégés par une armature de fer suffisamment solide pour résister aux efforts résultant de la position verticale.

Pour la distribution de l'énergie dans les différents chantiers, on installe, au fond du puits, des boîtes de distribution pourvues d'interrupteurs et de coupe-circuits.

L'installation de l'éclairage dans une mine ne présente rien de remarquable, sinon qu'il est parfois nécessaire d'utiliser des supports de porcelaine afin d'éviter que l'humidité et les gaz n'attaquent le support et le culot des lampes.

Pour l'assainissement de l'atmosphère de la mine, les ventilateurs électriques présentent de grands avantages tant pour l'aération générale que pour l'aération locale et l'évacuation des gaz provenant des coups de mine. Ainsi, pour les ventilateurs fixés à demeure dans les endroits éloignés, la commande électrique donne un rendement très satisfaisant; pour les ventilateurs transportables, la transmission de l'énergie se fait sans peine par des câbles souples et l'encombrement s'évite en accouplant directement le moteur avec le ventilateur; enfin, pour les grands ventilateurs principaux, une installation spéciale pour leur commande n'est pas nécessaire, comme c'est le cas si l'on emploie un moteur à vapeur. Avec la commande électrique, le moteur du ventilateur peut être relié par de simples conducteurs à la centrale génératrice. En outre, la commande électrique dispense d'une surveillance particulière. Du reste, même lorsque le ventilateur principal est installé à proximité des chaudières à vapeur, la commande électrique est souvent préférable à celle par moteurs à vapeur, ainsi que l'a prouvé l'installation du ventilateur de la mine « Gewerkschaft Glückauf ».

Ce ventilateur absorbe une puissance de 100 chevaux et est actionné par un moteur fonctionnant sous une tension de 500 volts. Afin de pouvoir augmenter le débit d'air, on a choisi la commande par courroie qui permet d'augmenter la vitesse et par conséquent, la puissance du ventilateur, en remplaçant simplement la poulie du ventilateur par une autre de diamètre plus petit.

Dans les charbonnages, il est du reste souvent nécessaire de faire varier brusquement la puissance du ventilateur. L'intercalation de résistances destinées à atteindre ce but n'est pas pratique, parce qu'elle entraîne une réduction notable du rendement. On peut, par conséquent, sans le moindre inconvénient et sans perte d'énergie constante, augmenter la vitesse du moteur en faisant varier la fréquence. On peut aussi, comme la Siemens et Halske l'a fait pour le ventilateur installé dans la mine de « Ferdinandgrube » de la Société « Kottowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb », faire varier le volume d'air débité en obturant plus ou moins l'orifice du ventilateur. La réduction de la circulation d'air entraîne une réduction de l'énergie consommée.

Après la ventilation, l'épuisement de l'eau constitue dans les mines le facteur primordial qui règle par sa bonne exécution tout le travail de la mine. Dès lors, on comprend sans peine que l'électricité se soit portée avec empressement vers ce domaine et y ait apporté avec elle des avantages considérables surtout par rapport à la sécurité du service et à l'économie de la marche et de l'entretien de l'installation.

Au début, on crut la commande directe des pompes d'épuisement impossible par suite des faibles vitesses que ces dernières exigent comparativement à celles des

des roues, va-
des galeries,

habituelle, la vi-
mètres à l'heure.
par un couplage
menter de 50 à 70

traction à l'air li-
tion ne se rencon-
de plus grandes
sidérable.
ou par chaîne est
directe par moteur
ployés, a l'avantage
la manœuvre. La
de travailler en
élévation notable
La facilité de ma-
avec la vapeur ou l'air
simplifie la surveil-
en n'exigeant pas
bile que le service des
mé.
treuils sont commandés
phasés de 7 à 10 chevaux,
volts. Un dispositif de
l'emploi du rhéostat de

fonctionnent dans de nom-
les mines « Ludwig II »,
Oberschlesien », « Gewerk-
nburg Gold Mining Estate »
ada Coal Mine » (Japon), etc.
nes d'extraction desservant
que n'a été que rarement
n en a retirés dans les in-
ourtant considérables. En
marche beaucoup plus ra-
eur ; possibilité de l'emma-
de la descente, par l'emploi
nomie de combustible pou-
rsqu'on utilise tous les avan-
machine à vapeur de construc-
de choc à la mise en marche ;
a vitesse d'une façon uniforme,
e manière précise et de réduire à
emple, pour la revision du câble.
uvre des machines de halage et
ion et, d'une façon générale, pour
de la mine, la possibilité de trans-
rement et rapidement est une des
s. La téléphonie et la télégraphie
seules à ces exigences, concurrem-
ux par sonneries.

Coût peu élevé, transmission rapide des ordres, sécurité du service, possibilité de relier le bureau du directeur aux divers services, tels sont quelques-uns des avantages que l'électricité présente à ce point de vue.

Tous les appareils à ce employés doivent naturellement être construits de manière à ne pas souffrir de l'humidité et de la poussière. Les téléphones et les sonneries donnent des signaux passagers auxquels il faut préférer dans certains cas un signal optique permanent ou l'emploi simultané des signaux optiques et acoustiques. La maison Siemens et Halske contruit des appareils très satisfaisants sous ce rapport, ce sont des télégraphes à cadran munis d'une sonnerie d'avertissement. Le cadran porte diverses indications. Il suffit de tourner, au transmetteur, une manivelle jusqu'à ce que l'aiguille indique le signal voulu. Cet appareil est particulièrement utile au puits d'extraction pour mettre les étages en communication avec les machines d'extraction et réciproquement.

Outre les applications minières que nous avons passées en revue, les moteurs trouvent encore de nombreux emplois dans les usines de préparation ordinairement annexées aux mines. L'atmosphère de ces usines étant très souvent humide et remplie de poussière, il est préférable d'installer le moteur dans des salles spéciales. Il peut alors actionner par des transmissions des machines diverses, telles que moulins à sel, vis sans fin et ascenseur de moulin à sel, chargeurs pour fours à coke, tabliers sans fin pour le transport du charbon, transbordeurs, cabestans, etc.

Les applications de l'électricité dans les mines sont donc aussi variées que nombreuses. Toutes sont caractérisées par l'économie, la rapidité et la sûreté du travail. Les installations minières où l'on fait largement usage de l'électricité sont encore rares, mais les résultats brillants qu'elles donnent ne peuvent manquer de susciter l'imitation. L'exploitation deviendra plus rémunératrice; le personnel, souhaitons-le, en profitera, et ce ne sera pas là le moindre bienfait de cette électricité si prodigue de ses dons humanitaires.

E. Guarini.

370,2

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

La Fondation Carnegie.

Les commissaires chargés de l'administration du don Carnegie ont demandé aux savants américains de leur faire connaître leur manière de voir à l'égard des meilleurs moyens à adopter pour répondre au désir du fondateur. Nous croyons intéressant de reproduire à ce sujet les idées émises par M. Mac Keen Cattell, de l'Université « Columbia », directeur du journal *Science* :

gouvernement fournirait les terrains néces-
ıoitié du revenu de l'Institution pour les trois
ınées prochaines serait affectée à la cons-
bâtiments. Ceux-ci contiendraient des salles
ıour les sociétés nationales et locales, pour
ons et pour des conférences. Il y aurait des
relativement petits, mais parfaitement
: les trois sciences fondamentales : physique,
hologie (1). Un directeur serait placé à la
une de ces branches scientifiques, avec un
)000 francs et mission de conduire et di-
vaux de recherche du laboratoire, de coor-
ı provoquer les recherches dans le pays, de
ǝs conférences. Il aurait des aides compé-
lculateurs, des ouvriers, qui coûteraient,
, 50000 francs par an, et 25000 francs pour-
re alloués annuellement pour les appareils,
onner des crédits spéciaux le cas échéant.
ırs compétents — dont le nombre ne devrait
s dépasser cinq ou six dans chaque science,
encouragés à poursuivre leurs travaux de
ns les laboratoires pendant une année au
ǝcevraient des subsides des fonds généraux
ie Institution. Ils donneraient de courtes
publiques et les autres savants seraient
vités à présenter les résultats de leurs re-
s des conférences et des articles qui seraient
t qui seraient distribués gratuitement aux
revues. Il y aurait un bureau de directeurs
chaque science et chaque branche impor-
es sciences exactes et naturelles, il pourrait
de ces directeurs comprenant les directeurs
res. Ce bureau de directeurs aurait, avec
ǝt le secrétaire, contrôle complet et absolu
.ux scientifiques de l'institution, sauf veto
s commissaires. Faire partie du bureau des
rait la distinction suprême en science amé-
embres recevraient par exemple 12500 francs
réuniraient à Washington pendant une se-
e année. Chacun d'eux présenterait annuel-
némoire qui pourrait peut-être avoir pour
ion des progrès réalisés aux États-Unis dans
présentée.

plan qui vient d'être esquissé, les charges
ır les laboratoires seraient de 375000 francs
: le bureau des directeurs de 250000 francs.
ı de l'institution centrale seraient donc de
ɜ, auxquels il faut encore toutefois ajouter
d'administration. Je ne vois pas d'autre
ıser une somme égale aussi efficacement pour les progrès de la science ; une quantité considérable de recherches de la classe la plus élevée serait faite directement et les résultats en seraient rapidement et largement répandus. La position de membre du bureau des directeurs serait la reconnaissance des services rendus en matière de science ; elle constituerait un encouragement pour les savants et rendrait la carrière scientifique plus attrayante encore pour les jeunes gens.

La question des publications devrait être rattachée à l'institution centrale ; il me semble qu'il serait préférable d'aider les journaux existants et de mieux coordonner leurs efforts plutôt que d'établir de nouvelles publications sous le contrôle direct de l'Institution. Les difficultés actuelles rencontrées dans la publication des travaux scientifiques sont certainement lamentables. Les procès-verbaux des sociétés savantes dans lesquels des sujets de toutes sortes sont traités dans un même volume sont une survivance du XVIIIe siècle. Le coût de l'impression, de la gravure et de la distribution, comparé avec les conditions à l'étranger, est un inconvénient sérieux pour la science en Amérique. Une série de monographies publiées par l'Institution Carnegie pourrait être utile, mais elle nuirait plutôt aux autres institutions au lieu d'augmenter leur activité. Les publications du *Geological Survey* coûtent 1500000 francs par an et les fonds de la Carnegie Institution seraient bien maigres s'ils devaient être affectés à une besogne analogue. On obtiendrait un bien meilleur résultat en établissant à Washington, comme partie de l'institution centrale, une presse qui employerait des dessinateurs, graveurs, correcteurs compétents et offrirait ses services aux mêmes prix que ceux pratiqués en Allemagne et en France. Les académies du pays pourraient s'unir pour publier leurs procès-verbaux en séries consacrées aux diverses sciences et nos divers journaux scientifiques pourraient assurer leur publication dans des conditions aussi favorables que celles des nations étrangères. L'autonomie des publications actuelles serait ainsi maintenue, tandis que le fait de leur impression par la Carnegie Institution à un prix comparativement faible contribuerait grandement au prestige de l'Institution.

Si la moitié des revenus de l'Institution était dépensés comme il vient d'être indiqué, il resterait encore une somme considérable avec laquelle les commissaires ou le bureau des directeurs pourraient jouer le rôle d'une providence spéciale dans toute l'étendue du pays. Cette somme permettrait une ou deux grosses allocations annuelles et un grand nombre de subsides, plus faibles. L'érection d'un laboratoire à Woods Hole, coûtant 500000 francs et appelé *Carnegie Biological Laboratory*, ou l'allocation d'une dotation d'un montant égal, sous la désignation de *Carnegie Research Fund* pour biologie, aurait, à mon avis, plus de valeur pour le laboratoire et la cause de la science en Amérique qu'un subside annuel.

ant la psychologie à côté de la physique et de
ıt possible que je sois influencé par la direction
s travaux. Je crois cependant être logiquement
'aisant.

Il est facile de trouver de l'ouvrage pour un siècle; supposons que le tour de la psychologie vienne tous les dix ans, on pourra poursuivre les travaux suivants : une station pour l'étude des animaux vivants en connexion avec un parc zoologique; un laboratoire pour l'étude des enfants, comme dépendance d'un orphelinat; un autre annexé à un asile pour aveugles et pour muets; une clinique pour l'étude psychologique des aliénés; une autre pour l'étude du système nerveux et des organes des sens; une expédition pour recueillir des renseignements psychologiques à l'égard des sauvages avant leur disparition; un atelier pour la fabrication d'instruments de psychologie et la préparation d'ouvriers spéciaux; un bureau de statistique. Ces créations et d'autres encore augmenteraient considérablement l'efficacité des laboratoires actuels de psychologie sans entrer en conflit avec eux. Chacune d'elles pourrait être établie avec un fonds de 250 000 à 500 000 francs et, maintenue indépendante, augmenterait constamment en ressources et en utilité. Dans les autres sciences, il y a certainement des créations analogues à faire, de sorte que, même la dotation de la Carnegie Institution fût-elle doublée et quadruplée, les revenus en pourraient être employés économiquement et avantageusement.

En admettant que la moitié du revenu soit dépensée à l'institution centrale de Washington et qu'un quart soit consacré aux grandes opérations, il resterait 375 000 à 625 000 francs pour les petites subventions et les recherches spéciales. Cette somme pourrait aisément être dépensée avec grand bénéfice sans gêner les autres entreprises.

Il y a certainement des opérations internationales auxquelles les États-Unis prendraient part volontiers, mais pour lesquelles l'argent fait défaut. Nous pouvons espérer que le gouvernement général reconnaîtra finalement ses obligations à cet égard, mais actuellement notre dignité nationale souffre de ne pas être sur le même pied que les autres nations. Ainsi nous n'avons pu envoyer de délégués à la troisième conférence pour la rédaction d'un catalogue international de littérature scientifique. Nous n'avons pu davantage coopérer au travail du *Concilium Bibliographicum* conduit à Zurich à titre d'entreprise internationale par un Américain. Les fonds pour envoyer des délégués à l'Association internationale des Académies n'ont été réunis qu'avec beaucoup de difficultés et, en général, les délégués de ces conférences et congrès internationaux doivent payer leurs propres dépenses. A cet égard, l'Institution Carnegie peut rendre de grands services à relativement peu de frais.

Il existe aussi certaines institutions nationales ou locales qui pourraient également être assistées sans gêner leur autonomie et de manière à encourager plutôt qu'à décourager d'autres ressources. Le laboratoire de Woods Hole paraît être le meilleur type de ces institutions, mais il y a de nombreuses autres stations marines et d'eau douce d'un caractère similaire. L'observatoire météorologique de Blue Hill ou l'observatoire astronomique Dudley peuvent être mentionnés comme exemples d'institutions faisant un excellent travail avec de faibles ressources. En leur accordant son aide l'Institution Carnegie ferait encore de la bonne besogne. Il serait peut-être plus difficile d'aider directement les travaux entrepris par le gouvernement national, par les États, par les municipalités ou par les universités, observatoires, musées, etc., richement dotés. Si les fonds étaient illimités, la création d'un laboratoire de chimie physique à Harvard ou à Cornell, le don d'une collection au Musée national ou autre, contribueraient certainement aux progrès de la science, mais ces fondations ne seraient pas l'usage le plus économique d'un revenu limité.

Il est cependant des circonstances où une coopération avec d'autres grandes organisations pour des travaux scientifiques pourrait être fertile en résultats. Ainsi si, en ce moment, la Carnegie Institution offrait d'équiper une expédition antarctique pour coopérer avec celles qu'organisent la Grande-Bretagne et l'Allemagne, à la condition que le gouvernement fournît les navires et les officiers, l'offre pourrait être acceptée. Autre exemple plus modeste puisé dans mon expérience immédiate : nous avons un besoin urgent, au laboratoire de psychologie de l'Université Columbia, d'un calculateur qui puisse aussi faire avec compétence les mesurements psychologiques. Les calculateurs de ce genre et des aides sont aussi nécessaires en psychologie qu'en astronomie, mais ils n'existent pas quant à présent et il est difficile de persuader aux administrateurs d'une université qu'ils sont réellement très désirables. Si la Carnegie Institution offrait de donner 2500 francs par an pour une période de trois années et que l'Université Columbia contribuât pour une somme égale, on trouverait certainement des sujets convenables. Au bout des trois années, il est probable que l'Université accepterait la charge du calculateur et que d'autres postes similaires seraient créés dan les autres universités. Une somme relativement faibl aurait ainsi contribué à un progrès très réel de la psychologie expérimentale.

Deux des plus importants facteurs pour l'avanceme des sciences sont les sociétés et les journaux. Tout qui peut être fait en leur faveur contribue grandeme au progrès scientifique. Dans nombre de cas, des do faits aux sociétés scientifiques pourront être administ plus efficacement que si l'Institution Carnegie pren le contrôle direct de ces sociétés. Ainsi l'Association a ricaine pour l'avancement des sciences avec un fonds donation d'environ 50000 francs est à même de con crer annuellement 1500 francs environ aux recherc scientifiques; cette somme insignifiante se trouve rép tie entre cinq ou six commissions qui contrôlent les t vaux. Si les ressources de l'Association étaient augm tées, elles pourraient être utilisées économiquement

ces commissions. Pour prendre encore un exemple dans ma propre science, l'*American Psychological Association* a graduellement acquis, avec les cotisations de ses membres, un fonds de 5000 francs environ; on a proposé d'employer cet argent à la création d'une bibliographie psychologique qui n'existe pas quant à présent et dont le besoin se fait sentir; mais on estime que cette bibliographie coûtera 10000 francs et que par conséquent il faudra attendre quelques années encore avant de pouvoir disposer de cette somme. L'Institution Carnegie pourrait fournir les 5000 francs qui manquent et permettre ainsi l'exécution immédiate du travail. L'argent serait dépensé économiquement, car il ne servirait qu'à payer les travaux d'écriture et d'impression, le labeur intellectuel étant fourni par l'Association.

La grande étendue de notre pays est un obstacle sérieux à son organisation scientifique. Si l'on pouvait trouver le moyen de payer les frais de chemins de fer des délégués aux congrès de nos sociétés scientifiques nationales, un progrès important se trouverait réalisé. Je ne vois guère comment l'Institution Carnegie pourrait entreprendre cette grande opération, mais elle peut coopérer avec les sociétés pour tendre à sa réalisation.

Dans le cas des journaux scientifiques, je puis parler avec quelque expérience. Nos journaux scientifiques sont absolument essentiels au progrès de la science; ceux consacrés à la science pure sont dans tous les cas des institutions scientifiques et éducationnelles, et non des entreprises commerciales; la plupart d'entre eux ont besoin d'aide et sont soutenus par les universités ou les musées. Il est toutefois difficile de donner le concours d'une façon économique. Ainsi, pour ne parler que des journaux que je dirige, *Science*, quand elle était libéralement soutenue par M. Bell et M. Hubbard, donnait une perte annuelle de 100000 francs. *Popular Science Monthly*, établie en partie comme entreprise commerciale et qui eut assez de succès quand la doctrine de l'évolution était traitée comme une question religieuse plutôt que comme une question scientifique, donnait dans ces derniers temps une perte annuelle de 50000 francs. La *Psychological Review* a toujours été publiée à perte. Je donne ces indications pour montrer que si l'Institution Carnegie devait entreprendre le contrôle de nos journaux scientifiques ou en acquérir la propriété, la dépense serait très grande, tandis qu'il n'y aurait, je crois, aucune amélioration du contenu de ces journaux et plutôt finalement atteinte à la cause de la science. Il paraît que dans le plan pour l'acquisition du laboratoire de Woods Hole, les directeurs de l'Institution Carnegie ont demandé une option pour l'*American Journal of Morphology*; je ne puis croire que l'Institution entreprenne l'acquisition et la direction d'un journal de ce caractère, ceux qui en sont responsables ne l'abandonneront d'ailleurs pas. Il est préférable que nos journaux scientifiques soient dirigés par les hommes de science autant que possible d'accord avec leurs sociétés.

Le fait que l'Institut Carnegie n'assumerait pas la direction de journaux scientifiques ne l'empêcherait nullement d'aider ces publications, mais d'une manière indirecte, en encourageant tout ce qui serait de nature à augmenter la quantité ou à améliorer la qualité des recherches scientifiques. J'ai déjà signalé le bénéfice considérable qui pourrait résulter de la création d'un atelier d'imprimerie et de gravure pour la production des journaux et livres scientifiques sur le pied d'égalité avec les nations étrangères; sans subsides directs, l'Institution pourrait aider les journaux scientifiques en se servant de leurs colonnes pour ses annonces et en s'abonnant pour des exemplaires à envoyer à de petites bibliothèques et institutions d'enseignement.

L'Institution Carnegie peut également donner son aide directe aux recherches individuelles. M. Carnegie a spécifié comme l'un des buts principaux de sa fondation: « la découverte de l'homme exceptionnel dans chaque branche d'étude où qu'il puisse se trouver, dans les écoles ou en dehors, de manière à le mettre à même d'accomplir le travail pour lequel il paraît spécialement désigné par son existence ». En fait, c'est là la fonction principale de la société, et c'est ce qui s'est produit depuis le commencement de la vie organique, mais les temps sont peut-être venus de faire consciencieusement et économiquement ce qui a été fait jusqu'ici à l'aveuglette et avec des gaspillages infinis. Il est évidemment possible pour l'Institut Carnegie d'aider soit ceux qui commencent des recherches soit ceux qui ont déjà prouvé leur habileté, et il semble que ces deux catégories de chercheurs devraient être encouragées d'une façon aussi large que le permettront les moyens de l'Institution.

Plusieurs directeurs d'universités ont constaté récemment que notre système d'études a été suffisamment étendu, mais je ne partage pas leur manière de voir à cet égard et l'affirmation n'est certainement pas exacte pour ma propre science et ma propre institution. On accorde annuellement une bourse de psychologie à l'Université Columbia, alors que dix pourraient être données avec avantage. Nous ne pouvons espérer trouver l'homme exceptionnel qu'en le choisissant parmi un nombre considérable de sujets ayant entrepris des travaux de recherche; ceux qui se montrent incompétents pour les investigations originales importantes n'auront pas besoin de perdre leur temps à des travaux de ce genre, mais ils seront mieux préparés pour l'enseignement ou pour d'autres besognes. Aller au delà des limites des choses déjà connues, découvrir de nouvelles vérités et de nouvelles méthodes par son initiative et son jugement personnels, faire et donner et non simplement apprendre et recevoir, c'est une méthode éducationnelle incomparablement meilleure que toute autre. Ceux qui ont fait cela soit à l'université, soit dans la vie active, sont les

immortalité, c'est la transmission de cette formule des auteurs à leurs descendants.

Ainsi les vues métaphysiques d'ordinaire acceptées sur ces sujets se trouvent remplacées par des concepts répondant à des réalités tangibles et pouvant être mis à l'épreuve de l'expérience scientifique.

Comme le remarque l'auteur lui-même, sa doctrine, ni athée, ni déiste, a des analogies particulières avec trois doctrines mémorables : avec le panthéisme de Spinoza principalement, avec le criticisme de Kant et avec le positivisme de Comte, le tout cimenté par cette pensée de Renan, que Dieu *sera* plutôt qu'il *n'est*, étant *in fieri*, étant en voie de se faire.

Principles of Sanitary Science and the Public Health, par W. T. Sedgwick. — Un vol. gr. in-8° de 368 pages. Macmillan, New-York et Londres, 1903.

Le temps n'est pas encore venu, dit M. Sedgwick, où l'on peut écrire un traité d'hygiène scientifique — et il y paraît, à considérer les traités existants — mais on peut, tout au moins, dès maintenant, indiquer un certain nombre de principes généraux qui sont certainement acquis à la science. Plus tard, on pourra donner des conseils plus précis sur le vêtement, le chauffage, la ventilation, l'alimentation, la climatologie ; maintenant, ce serait prématuré. Ce qu'on peut faire pour le présent, avec faits précis, et expériences à l'appui, c'est montrer de quelle manière on peut se garder d'un certain nombre de maladies et d'infections.

Et alors, ce que M. Sedgwick nous donne dans l'ouvrage très documenté, et intéressant, que nous avons sous les yeux, c'est d'abord un historique excellent de la théorie infectieuse des maladies, en montrant comment on en est arrivé à la notion du microbe et de son rôle ; c'est une étude sur l'infection et la contagion, en général, et sur les problèmes fondamentaux de l'hygiène et de l'assainissement publics. Cette dernière partie est la plus importante. M. Sedgwick y fait voir comment les germes pathogènes pénètrent dans l'organisme ; d'où ils viennent, par où ils entrent ; quel rôle jouent différents animaux dans l'infection ; quel est le rôle de la saleté, de la boue, de la poussière, des ordures de toute sorte, des égouts et de leur contenu ; il établit une philosophie de la propreté avec autant d'aisance qu'il analyse les différentes méthodes de purification des eaux d'égout ; il expose le rôle de l'eau dans la pathologie des agglomérations humaines, et donne d'excellents conseils sur la purification des eaux potables, le tout basé sur des expériences très précises ; il expose les dangers de la glace dans l'alimentation, et les moyens d'y remédier ; il fait pareillement l'étude du lait au point de vue de l'hygiène publique — et le procès qu'il fait est fort dur, en même temps que très justifié ; il fait connaître les dangers de différents aliments crus — fruits, légumes, etc., et pose les bases du rôle sanitaire de la cuisine ; il donne les principes généraux de l'asepsie, et de l'antisepsie, de la désinfection ; et pour clore cette étude très scientifique, basée, répétons-le, sur des expériences et des observations désormais classiques, et qui sont la fondation de l'hygiène publique, il nous donne, en appendice, un curieux chapitre sur les principaux préjugés sanitaires, sur les croyances erronées qui ont cours, à l'égard de l'eau de puits, de l'odeur de l'eau d'égout, de l'haleine humaine, et bien d'autres choses encore. L'œuvre très suggestive et très documentée de M. Sedgwick instruira énormément, et fera beaucoup réfléchir. Et par là, elle se distinguera notablement de l'immense majorité des traités similaires, et aura un succès considérable.

Mendel's Principles of Heredity, a Defence, par W. Bateson. — Un vol. in-18 de 212 pages ; Cambridge, University Press.

Le volume que voici consiste en deux parties distinctes : la traduction du mémoire lu en 1865 devant une Société des sciences naturelles par l'abbé Grégoire Mendel, intitulé « Expérience sur l'hybridation chez les plantes » et l'explication et la défense de la thèse de Mendel, par M. W. Bateson, qui s'acquitte de sa tâche avec beaucoup d'enthousiasme. Qu'est-ce donc que la thèse, ou le principe de Mendel ? que trouve-t-on dans ce travail, oublié ou ignoré depuis plus de trente ans, et que M. Bateson a tenu à remettre, ou mettre sous les yeux des biologistes ? Ce qu'il y a dans ce travail, c'est une série d'expériences avec les conclusions qui en découlent, relativement aux problèmes de l'hérédité. Les expériences ont consisté à croiser artificiellement un certain nombre de races de petits pois. Ces races étaient choisies chacune en raison d'un caractère spécial ; et les croisements étaient faits entre variétés présentant des différences très nettes au point de vue des caractères de telle ou telle partie. Sept paires de caractères furent choisies : 1° forme de la graine : ronde, ou bien anguleuse et ridée ; 2° couleur des cotylédons : jaune, ou bien verte ; 3° couleur de la gousse : blanche ou grise, ou gris brun ; 4° forme de la gousse : avec ou sans étranglements entre les graines ; 5° couleur de la gousse non mûre : verte, ou bien jaune ; 6° nature de l'inflorescence : fleurs latérales, ou bien terminales et presque en ombelle ; 7° longueur de la tige : de 20 à 45 centimètres, ou de 1 m 80 à 2 m 10.

Dans chaque cas, le croisement se fit entre variétés possédant un caractère très opposé : entre variété à tige très courte, et variété à tige très longue ; entre variété à cotylédons verts et variété à cotylédons jaunes, etc. Et les graines obtenues furent semées pour voir ce que seraient les produits uniquement au point de vue du caractère spécial choisi.

Le résultat fut celui-ci : ces hybrides divers ne semblaient nullement être tels. Dans chaque série, le caractère spécial d'un des parents se manifestait presque avec la même intensité que chez celui-ci ; le caractère spécial de l'autre parent ne se montrait pas ; et il n'y avait point d'individus présentant un type intermédiaire. Autrement dit, l'influence d'un des parents était prépondérante jusqu'à l'exclusion. Ou encore, l'un des caractères se montre *dominant* et se manifeste ; l'autre est *récessif*, et se cache. En passant, notons que le caractère dominant est aussi bien transmis par le pollen que par

poisons divers... C'est ici, à coup sûr, pour le physiologiste, la partie la plus intéressante des recherches de M. J. C. Bose. Mais l'auteur a plus d'imagination que d'esprit scientifique : ni le physicien ni le physiologiste ne pourront accepter ses assertions sans répéter d'abord ses expériences, et dans des conditions expérimentales satisfaisantes. M. J. C. Bose n'est pas un expérimentateur dans l'âme. Il n'en aura pas moins rendu service en ouvrant des horizons intéressants ; et par ses qualités suggestives, son livre sera certainement utile. C'est déjà énorme, de voir ou entrevoir ce que les autres n'ont point vu, et de faire réfléchir le lecteur.

The Book of Sun-Dials, par Mme A. Gatty, nouvelle édition, augmentée, par M. Eden et Mlle G. Lloyd. — Un vol. in-4° de 529 pages avec 9 planches hors texte et nombreuses illustrations; Georges Bell, Londres.

Cette luxueuse publication est une sorte d'histoire générale des cadrans solaires dans laquelle l'histoire particulière du cadran solaire en Angleterre tient une très grande place. Le plan de l'ouvrage est bien indiqué par la table des matières. A l'introduction, qui est faite de considérations historiques générales, fait suite le chapitre Ier consacré aux cadrans de l'antiquité; puis deux chapitres traitent des cadrans anglais primitifs; un, des cadrans irlandais; un, des cadrans mobiles de la Renaissance; le chapitre 7 est consacré aux cadrans de forme aberrante; les 8e et 9e chapitres, aux cadrans verticaux; le 10e aux écossais, et le 11e aux cadrans « étrangers ». La conception est passablement insulaire comme on peut le voir : le lecteur peut aisément croire, après avoir lu ce livre, que ce sont les Iles Britanniques qui ont tout fait en matière de cadrans solaires, après l'antiquité. Les pays « étrangers » ne comptent pas. C'est une singulière manière d'écrire l'histoire, et qui donne de bien étranges notions au lecteur qui ne peut se renseigner à des sources plus exactes et moins partiales... Néanmoins cet ouvrage contient des faits intéressants sur l'histoire des cadrans solaires. Ils semblent avoir vu le jour chez les Babyloniens et Chaldéens. Les Égyptiens paraissent ne les avoir pas connus, bien qu'ils aient eu quelque chose de similaire. Chose curieuse, on a trouvé le gnomon en Rhodésia, dans les ruines de Zimbabaye, qui peuvent remonter à mille ans avant l'ère chrétienne. Le pays a été colonisé par des Sémites de la mer Rouge, et dès lors tout s'explique. Les Chinois et Japonais semblent connaître le cadran solaire depuis fort longtemps; il existait en Amérique avant la conquête.

L'ouvrage est très abondamment illustré, et de belle apparence. Beaucoup de devises accompagnant les cadrans solaires anciens et modernes, ont été recueillies : on trouvera peut-être qu'il y en a un peu trop.

Dans le nombre, il en est beaucoup de françaises, et à côté d'élucubrations assez banales, on en rencontre d'ingénieuses et de fines; de sorte qu'en fin de compte, on s'attarde assez volontiers à parcourir la volumineuse collection qu'en renferme l'ouvrage. On sera certainement surpris en voyant combien sont variées les formes qu'a pu prendre le cadran solaire, tant vertical qu'horizontal, tant portatif que fixe : mais on regrettera que le chapitre consacré aux cadrans portatifs, aux cadrans de poche, soit aussi court. Seize pages pour ce sujet, quand on en donne plus de 280 à l'énumération des devises, c'est quelque peu hors de proportion.

A la fin de l'ouvrage, quelques pages sont consacrées à la théorie du cadran solaire et à l'art de le confectionner. Elles ne sont pas très claires pour le profane : il y aura là pour lui un peu trop de mathématiques et de géométrie, nous semble-t-il. D'autre part, il en faut.

Au total, bien que nous regrettions que l'ouvrage soit trop exclusivement anglais, le livre que nous avons sous les yeux est certainement intéressant et instructif, et mérite d'être signalé au public.



ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS

14 septembre 1903.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — Après avoir rappelé que l'importance des équations différentielles qui possèdent un système fondamental d'intégrales est bien connue, *M. Alfred Guldberg* montre que les raisonnements employés pour déterminer ces équations peuvent se répéter pour le cas où, au lieu des équations différentielles, on regarde **les équations aux différences qui possèdent un système fondamental d'intégrales.**

MÉTÉOROLOGIE. — *M. Jean Mascart* appelle l'attention **sur un orage local** qui a été aperçu par différentes personnes, notamment à Colombes (Seine) et à Mitry (Seine-et-Marne) et décrit, ainsi qu'il suit, l'aspect bizarre qu'il a présenté dans cette dernière localité :

Le jeudi 3 septembre, après une journée légèrement orageuse (baromètre, 758 millimètres), le ciel se découvrit vers le soir, et la lune, qui devait être pleine quatre jours après, se leva dans un ciel d'une pureté absolue : dans la direction N-N-W, un nuage de peu d'étendue, à peine élevé de 15° au-dessus de l'horizon, présentait une masse gris bleu, de forme presque parfaitement rectangulaire. Vers 7h45m, des éclairs très brillants commencèrent à sillonner le nuage sans qu'on entendît le moindre bruit et, jusque vers 8h30m, un feu d'artifice ininterrompu illumina ce nuage. Le spectacle était saisissant et féerique : la forme et le tracé des nombreux éclairs, nettement visibles, s'étendaient dans toutes les directions et illuminaient l'intérieur du nuage, faisant ainsi saillir les formes de gros cumuli très pittoresques. Aucun bruit ne troublait la nuit très pure et constellée. Vers 9h15m le phénomène était terminé (1) : peu à peu, des nuages se formaient sur place et, vers 10 heures, le ciel était presque entièrement couvert. Il ne plut pas cette nuit-là.

Or la situation météorologique, particulièrement en ce qui concerne le nord de Paris, était alors la suivante :

Le mercredi 2, à Paris, éclairs toute la journée. On doit encore attendre un ciel nuageux, en France, pour le lendemain jeudi 3 : en effet, les observations du 3, 7 heures du matin, montrent qu'une dépression circon-

---

(1) Le nuage paraît s'être élevé très légèrement sur l'horizon.

restre ; sa présence a été reconnue plus tard par Paulsen.

Il vient de faire la même recherche sur les gaz carbonés (composés oxygénés et hydrogénés) et a constaté que, dans les gaz de l'azote et du carbone, la lumière cathodique a une simplicité remarquable. Il ajoute que cette propriété, qui est probablement générale, devra être recherchée dans les autres gaz.

Quant à la nature intime du phénomène, si, dit l'auteur, on cherche à la pénétrer et qu'on veuille présenter le résultat d'une manière plus saisissante, il est nécessaire de s'appuyer un peu sur l'hypothèse. Il rappelle qu'il a, déjà en 1890, développé les raisons qui font dépendre de la structure ou de la formule chimique du gaz [illegible] le nombre et le groupement des raies, dont la répétition forme les spectres de bandes. Or les nombreux spectres du carbone et de l'azote énumérés par M. Deslandres sont dus à des états allotropiques différents des corps simples ou à des combinaisons avec les éléments de l'eau. Dans ces conditions, les spectres du pôle positif, formés par la répétition de raies multiples, correspondent à de [illegible] molécules ayant plusieurs atomes; les spectres [illegible], au contraire, sont dus à un atome unique; aussi [illegible], lorsque le rayonnement cathodique [illegible] faible, ionise les gaz, est assez fort pour les [illegible] et donner un spectre de bandes, il les décomposé en leurs éléments chimiques les plus simples.

M. Deslandres ajoute que lorsque l'étincelle électrique [illegible], le spectre de bandes disparait, comme [illegible] et fait place à un spectre de lignes qui est d'ailleurs le seul spectre donné par certains gaz. Il se propose [illegible] ultérieurement cette troisième phase, [illegible] par l'action du champ magnétique sur les [illegible]

[illegible] — M. A. Be[illegible] adresse, de Genève, une [illegible] un transformateur actino-électrique, pour la transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique.

[illegible] — M. H. M[illegible], en étudiant l'action [illegible] sur les hydrures alcalins, a [illegible] que si cet acide carbonique est [illegible] il ne réagit pas à la température [illegible] sur les hydrures et que, au contraire, [illegible] quantité de vapeur d'eau correspondant [illegible] à — 75°, la combinaison [illegible] avec production d'un formiate (1). [illegible] à une autre réaction, [illegible] sur les hydrures alcalins, réaction [illegible] aussi (2).

[illegible] la température ordinaire, [illegible] l'acétylène réagissait sur les [illegible] hydrogène et formation [illegible]

$$[illegible] = [illegible]C^2H^2 - H^2.$$

[illegible] l'action d'une trace d'eau [illegible] des hydrures alcalins par l'acétylène. [illegible] sont comparables à celles que [illegible] à propos de la synthèse [illegible] moyen de l'acide carbonique

(1) [illegible] de l'acide carbonique [illegible] 1903.

(2) [illegible] des carbures et des acétylènes [illegible] acétylène sur les hydrures [illegible]

tylène sec ne réagit sur l'hydrure de potas-
ı température de + 42°. Si le gaz contient
au, cette dernière modifie les conditions de
ii peut se produire dès lors à la température
Moissan attribue, ici encore, ce changement
nt de chaleur qui, une fois commencé en un
ıine une élévation de température laquelle
ure à + 42° et détermine par conséquent
son totale.

— M. Alfred Giard présente une note de
Ilecki (de Cracovie) **sur la résistance des Épi-
angements de la pression osmotique du mi-**

i depuis longtemps, comme on le sait, que
isterosteus aculeatus) peut vivre aussi bien
uce que dans l'eau saumâtre. Près des em-
s ruisseaux allant à la mer, qui se rem-
ılètement d'eau salée pendant le flux et ne
jue de l'eau douce pendant le reflux, l'Épi-
ssi normalement que dans les endroits où
le mer ne peut arriver.
jui a également observé ces faits, a démon-
ıtalement que l'Épinoche peut passer direc-
ıau douce à l'eau de mer et *vice versa*, et
quement à son milieu nouveau. Les obser-
. Giard, dont l'auteur des nouvelles re-
nous analysons ici, a constaté la parfaite
cours de ses expériences et, de plus, le
ıoche de l'eau douce transportée en eau de
re dans cette dernière d'une façon tout à
ıendant plusieurs semaines, ont suggéré à
llecki l'idée que cet animal est très réfrac-
ngements de la pression osmotique du
nt. C'est alors qu'il a tenté d'étudier, à
résistance des Épinoches à des solutions
haute pression osmotique comme celle du
ycérine et des sels divers.
s qu'il vient d'obtenir démontrent que la
ıtique du milieu ambiant, agent très puis-
ıtres animaux et pour les végétaux, n'a que
luence sur les fonctions vitales des Épi-
à leur surface protégée par une couche
ertaines qualités des membranes hémiper-

E. Rivière.



UES, NOTES ET INFORMATIONS

ASTRONOMIE

ı l'univers visible. — Une question inté-
les astronomes et les physiciens est celle
r et de la composition matérielle de l'uni-
lien que la science ne fournisse encore au-
décisive, il est utile de relier les faits
ns aux autres, de façon à amener une ré-
obable, au moins possible. Le dernier tra-
e sujet est dû à lord Kelvin. En août 1901,
la question par son côté dynamique,
e intitulé : *L'éther et la matière gravitante
es infinis*; et dans la séance de septembre
Association for the advancement of Science,
on travail un article sur la « Valeur absolue de la matière gravitante, dans tout grand volume de l'espace interstellaire. »

Les données sur lesquelles s'appuie lord Kelvin sont les suivantes : La partie de l'univers visible pour nous peut être considérée comme se trouvant dans une sphère dont le rayon est égal à la distance d'une étoile ayant une parallaxe d'un millième de seconde d'arc. Cette distance équivaut à environ trente mille millions de millions de kilomètres ; distance tellement grande que la lumière mettrait trois mille ans à la franchir. Lord Kelvin estime que le nombre d'étoiles lumineuses ou non lumineuses, dans cette sphère, est environ de mille millions. Ceci concorde avec les chiffres de Newcomb et de Young, qui ont calculé que les étoiles visibles sont de cinquante à cent millions. Prenant que la masse moyenne de ces étoiles est égale à la masse de notre Soleil, le montant de la masse dans l'univers visible est environ de 2×10^{36} tonnes métriques.

Or, si ces mille millions de soleils avaient été distribués avec uniformité dans la sphère en question, et s'étaient mis en mouvement il y a vingt-cinq millions d'années, ils auraient acquis, par la loi de gravitation, des vitesses semblables à celles que présentent les étoiles; ou bien, si, il y a des milliers de millions d'années, ils s'étaient mis en mouvement séparément, à des distances très grandes en comparaison du rayon de la sphère supposée et distribués de telle façon qu'ils seraient temporairement espacés également dans cette sphère, leurs vitesses moyennes seraient les mêmes que celles qu'on observe actuellement ; une distribution non uniforme des soleils donnerait des vitesses plus fortes pour les étoiles que celles que l'on observe, et toute forte augmentation dans le nombre présumé des soleils exigerait des vitesses beaucoup plus fortes que celles observées. Lord Kelvin en conclut que le montant de la masse dans notre univers est plus fort que cent millions de fois, et moindre que deux mille millions de fois la masse de notre Soleil.

Un calcul frappant de lord Kelvin prouve qu'il y a place, dans la sphère présumée, pour mille millions de soleils. Ainsi, si les soleils étaient placés séparément, au centre des mille millions de cubes par lesquels la sphère qui les renferme peut, par supposition, être divisée, alors chaque soleil serait à environ cinquante millions de millions de kilomètres de chacun de ses six plus proches voisins. Cette distance est un peu plus forte que celle des étoiles fixes les plus rapprochées de notre système solaire.

La rotation de Vénus. — On sait que les astronomes sont partagés sur la question de savoir si cette planète a une durée de rotation voisine de vingt-quatre heures, ou si cette durée est à peu près celle de la révolution, soit environ deux cent vingt-cinq jours. *MM. Lowell* et *Slipher* ont repris le problème à l'aide de mesures spectroscopiques favorisées par la pureté particulière de l'atmosphère à l'Observatoire de Flagstaff (Arizona). Il résulte de leurs observations que Vénus tourne si lentement, que la méthode utilisée, susceptible cependant d'une grande précision, n'a pu déceler le mouvement.

BIOLOGIE

La vitalité des graines. — Nous avons eu souvent l'occasion, récemment encore, de signaler les opinions qui ont cours sur la durée pendant laquelle les graines sont

tes à conserver leur faculté germinative. Il nous faut venir sur ce sujet, M. *Jules Poisson* ayant résumé (*Bultin du Muséum*, n° 4, 1903) un certain nombre de faits ntéressants pour cette question. Ce que M. Poisson fait principalement remarquer, c'est la contradiction qui existe entre les enseignements de l'expérience et ceux de l'observation. Les grainiers savent que pour conserver leurs graines longtemps, et pour leur conserver l'aptitude à germer, il faut les garder au sec. Et, d'autre part, les botanistes ont observé nombre de faits qui indiquent que des graines peuvent rester fort longtemps en terre, c'est-à-dire dans un milieu qui n'est pas spécialement sec, sans perdre la faculté de germer. D'une façon générale, toutes les fois qu'on pratique une coupe dans une forêt, et qu'on dégarnit le sol de ses arbres sur un certain espace, on est assuré de voir apparaître, l'année suivante, toute une flore qui jusque-là faisait défaut. Il est très probable, presque certain, qu'elle existait trente ou quarante ans auparavant, quand on planta ou sema les arbres : mais elle avait disparu, et sous les arbres on n'en trouvait plus trace. Dès que les arbres ont disparu, la flore réparaît, très différente, très caractérisée. Bien certainement des graines sont restées enfouies dans le sol, qui n'ont pu germer sous les arbres : et une fois le sol dénudé, elles ont pu se développer. Tout botaniste pratiquant a pu observer des faits de ce genre. Quelques-uns ont été constatés avec une précision particulière. Tel est le cas pour le *Lathyrus Nissolia*, à Combreux, en Seine-et-Marne : M. J. Hennecart a remarqué que, dans une partie du parc de Combreux, à chaque coupe de bois, tous les trente ans, cette légumineuse apparaît en abondance; puis elle disparaît à mesure que le bois repousse. M. Hennecart, ayant vécu quatre-vingt-douze ans, a pu observer le phénomène par lui-même à plus d'une reprise. En Bretagne, M. Bureau a fait une constatation semblable, à propos de *Corydalis claviculata*, dans les mêmes conditions. Pas une plante n'existe sous les arbres : dès qu'on coupe ceux-ci, les *Corydalis* abondent; puis ils disparaissent dès que le taillis s'est constitué. Ici, l'intervalle des apparitions est de dix-huit ans, les coupes se faisant tous les dix-huit ans. Il en va de même pour d'autres espèces; des observations identiques ont été faites au sujet de coquelicots, digitales, campanules, etc.

Or des graines enfouies dans le sol ne peuvent être considérées comme étant à l'abri de l'humidité : et dès lors il y a contradiction entre l'expérience et l'observation, comme il a été dit plus haut. Cette contradiction s'accentue si l'on considère que les exemples les plus frappants sont ceux qui concernent des graines vivant dans des sols particulièrement humides. En voici un, dû à M. Caille, chef du Jardin des Plantes à Bordeaux. En 1866, on nettoya le bassin des plantes aquatiques de l'École de botanique, et la boue fut mise à l'écart, dans un coin du jardin. Quelques années plus tard, on songea à utiliser cette terre pour rehausser des plates-bandes, et on l'employa de la sorte en 1871, 1872 et 1873. Le résultat fut que, *chaque année*, jusqu'en 1900, on vit se développer dans les plates-bandes ainsi traitées une Marantacée, la *Thalia dealbata*, qui vit dans les terrains humides et existe en plein air à Bordeaux. Des fruits de cette plante étaient tombés à l'eau; ils avaient été recueillis avec la boue : et ils avaient germé dès que les conditions avaient été favorables, et cela plus de trente ans après avoir quitté la plante. Or les graines de cette famille ne conservent leur vitalité que pendant peu de temps, une fois placées dans les collections.

Autre fait. M. B. de Brutelette, d'Abbeville, avait des prairies que les pluies submergeaient souvent : pour les assécher, il fit pratiquer des fossés de drainage de 5 ou 60 centimètres de profondeur. La terre retirée des fo sés se couvrit aussitôt d'aulnes. Et chaque fois qu'on cr use des fossés, les aulnes reparaissent. Or il n'y a pas d'aulnes dans le voisinage, et depuis deux cents an au moins, il n'y en a pas eu dans la propriété. Sans d ute il y en a eu autrefois, ou bien des graines ont été ap portées par des inondations ; mais il est certain que le semences qui germent à chaque occasion favorable sont très anciennes; et, d'autre part, on sait que les acha ines d'aulnes sont considérés comme ne conservant leur propriété germinative que pendant deux ans. Il y a rait mieux. Voici quarante ans passés, le docteur Bois-Duval — sous les yeux de M. J. Poisson — prenait de la terre dans l'Ile de la Cité. On démolissait de vieilles maisons et on préparait des constructions nouvelles. En faisant des fouilles pour les fondations, on découvrit de la te re noire, humide, provenant du sol primitif, qui était baig né par les eaux de la Seine. Bois-Duval emporta de ce te terre chez lui, et la mit dans deux pots à fleurs croyait y avoir reconnu, à la loupe, la présence quelques graines. Six semaines plus tard, deux touffes *Juncus bufonius* se développaient, très fournies. Q était l'âge de ces graines? Remontaient-elles réellem à l'époque où Lutèce n'était encore rien, pour ainsi di l'époque où César envahissait les Gaules? M. Poiss semble l'admettre. En tout cas, elles étaient extrê ment âgées; elles devaient compter quelques siè d'enfouissement.

Enfin M. Poisson relate une expérience personne qui est fort intéressante : elle a porté sur le *Nelumbi speciosum*. Des achaines de cette plante avaient reçus de l'Inde vers 1860 : quelques-uns furent rem M. Poisson qui, après les avoir limés et chauffés dans l'eau à 55°, les fit semer en couche chaude : ils g mèrent en quarante-huit et même trente-six heu M. Poisson songea alors à faire l'expérience avec graines de la même espèce, plus âgées. Il y en avait, les collections du Muséum, qui avaient été rapporté 1848 par Trécul, qui revenait d'Amérique. Ces gr germèrent aussi, bien que n'ayant été l'objet d'a soin particulier depuis leur entrée au Muséum.

Il résulte de tout ceci que, si tout ce qu'on a p porter de la germination du blé des Pyramides qu'une pure mystification, il n'en est pas moins v certaines graines, conservées dans certaines con paraissent pouvoir garder leur aptitude à germ dant une période extrêmement longue.

Lumière et composition chimique. — Un collal de *Monthly Weather Review* (numéro 4 du tome fait observer que la lumière exerce des influe riées sur les organismes végétaux. Elle retarde sance, comme chacun le sait. Les expériences mille fois répétées, sur la croissance comparée rité et à la lumière, font voir que la lumièr l'allongement. D'autre part, comme l'a vu l'absence de lumière, la plante ne prend poir caractéristique, et Scott Elliott a fait voir que exposées à la lumière se réduisent, surtout vue de la longueur; il est vrai que l'obscurit pleinement, puisqu'elles ne se forment pou pas. D'autres modifications moins apparentes aussi importantes, se font quand l'éclairem nué. D'une part, la culture à la lumière af

nsidérablement les odeurs caractéristiques et ou change la saveur des végétaux. De l'autre, les cultivées à la lumière affaiblie sont sensiblement iches en cellulose. Ces deux faits peuvent servir t de départ à des études qui conduisent à des ions intéressantes. Il y a beaucoup de plantes feuilles, etc., pourraient être consommées par ou les animaux, qui sont déplaisantes à ceux-elui-là, par leur odeur ou par la saveur. Si l'on ait les conditions d'éclairage qui permettent de ver sans qu'elles fabriquent les produits désa-au nez ou au palais, on y gagnerait l'acquisition ts nouveaux, et peut-être pourrait-on utiliser nbre de plantes rustiques, de culture très facile squ'ici, on n'a rien tiré au point de vue alimen-e nombre des plantes utilisées pour l'alimenta-l'homme est extrêmement restreint, comme cha-ait, et cette pénurie d'aliments végétaux incite à vorité, qui a pourtant, quand elle est excessive, p d'inconvénients. Il serait donc très désirable pût, par une connaissance plus précise des lois ysiologie végétale, et par une application judi-le celles-ci, arriver à augmenter le nombre des susceptibles de servir d'aliments à l'homme.

SCIENCES MÉDICALES

orité de l'inoculation de la syphilis au singe. — La *inique d'Andrologie et de Gynécologie* contient, à le la récente communication de *MM. Roux* et *Met-* l'Académie de médecine, un article de *M. Hamo-* es expériences analogues qu'il fit, dès 1882, avec s maîtres, *M. Martineau*, dont il était l'interne. nonic poursuivait à cette époque des études sur gion syphilitique et sur le microbe de la maladie, organisé à l'Hôpital de Lourcine une sorte de ire. L'isolement de la bactérie spécifique, les ions à plusieurs animaux, porc, chien et co-nature réfractaire des premiers, moins réfrac-z le cochon d'Inde, tous ces premiers résultats résentés par M. Martineau, en son nom et au M. P. Hamonic, à l'Institut et à l'Académie de e, en août 1882. Par là, la science française pre-et précédait l'Allemagne, où Lustgarten isola le syphilitique un an seulement après les commu-s susdites.

r, qui avait été intéressé par ces travaux, avait M. P. Hamonic de les poursuivre dans les labo-de la rue d'Ulm. Il resta cependant à l'Hôpital ; mais il porta son expérimentation sur un sujet, auquel il avait pensé de prime abord. rs que M. P. Hamonic fit la première inoculation que au singe. Voici ce qu'il rappelle à ce sujet : e s'imposait donc de choisir dans la série ani-re le plus rapproché de l'homme, et j'insistai de pour inoculer le singe.

ley, qui s'intéressait de plus en plus à moi, non nt partagea ma manière de voir, mais même, je lui en eusse fait la demande, m'envoya du un très gros singe macaque qui, dès que je le à mes collègues de la salle de garde, reçut le Fracastor, en raison du poète qui chanta autre-yphilis.

ntement, combien de confrères existent qui ont ressé Fracastor, ou se sont fait mordre par lui, n me lisant, se rappelleront cet intéressant animal, qui a été véritablement le premier singe syphilitique dûment constaté ! »

M. Hamonic a constaté chez le singe des accidents analogues à ceux qui se produisent chez l'homme :

« Il y a eu analogie absolue, autant au point de vue de l'*aspect clinique* que de la *durée des périodes évolutives*, avec ce qui se passe chez l'homme atteint de syphilis acquise.

« La maladie, tout en imposant un diagnostic absolu, a présenté une bénignité assez grande. Les accidents ont rétrocédé assez rapidement, comme cela s'observe chez certains sujets doués d'un terrain de culture assez peu favorable au développement de la bactérie syphilitique. On peut conclure que chez le singe la syphilis subit une certaine *atténuation*. J'avais cependant fait mon possible pour préparer mon sujet, en le laissant se livrer sans réserve à la passion alcoolique qu'il portait en lui. »

Ces expériences, comme les précédentes, firent l'objet de trois notes détaillées lues par M. Martineau le 22 décembre 1882 et les 2 et 26 janvier 1883 à la *Société médicale des Hôpitaux*. Les injections et observations syphiligraphiques de M. P. Hamonic sur *Fracastor* auraient donc été les *premières* faites sur un singe, et auraient ainsi constitué, jusqu'à la présentation du singe de MM. Roux et Metchnikof, un fait unique dans la science, au moins en France.

Mais il est possible que nous ayons à enregistrer d'autres revendications de priorité ; car il n'est pas d'histoire qui soit plus ignorée que celle de la médecine.

Les dimensions du corps et les dimensions des cellules. — Le fascicule qui vient de paraître (f. 3 du tome II) de *Biometrika* renferme, avec d'autres travaux dont nous donnerons aussi un résumé, une étude intéressante de *M. S. Warren*, concernant la relation qui peut exister entre les dimensions du corps et celles de la cellule chez la Daphnie (*D. magna*). Étudiant la douve de l'écrevisse (*Distomum corrigerum*), M. Warren a observé que les dimensions des cellules de l'animal jeune sont certainement très inférieures à celles des cellules de l'animal adulte. La même différence existe-t-elle chez d'autres organismes, et entre des cellules à des périodes moins extrêmes de la vie? M. Warren a choisi la Daphnie, parce que la surface de sa carapace est couverte de dessins losangiques qui correspondent avec beaucoup d'exactitude aux contours des cellules épidermiques sous-jacentes, ce qui facilite les mensurations et comparaisons. On a soin, naturellement, d'observer toujours la même région. Il est vrai qu'à l'occasion on trouve deux noyaux sous la même aire polygonale, qui dès lors correspond à deux cellules épidermiques : mais le cas se présente avec la même fréquence chez les individus grands et âgés que chez les petits et jeunes. Au reste, on peut éviter ces cellules : leur forme irrégulière les rend très reconnaissables. M. Warren a donc opéré en prenant sur un nombre considérable de daphnies les dimensions de la longueur du corps, et celles de dix aires losangiques, au niveau du lobe moyen de la glande maxillaire, et il a pu constater qu'il y a une corrélation évidente. Les individus petits ont les cellules petites ; les grands ont les cellules grandes. La corrélation, toutefois, est plus prononcée pendant les premiers temps de la croissance. Jusqu'à une certaine période de la vie, les cellules s'accroissent à mesure que s'allonge le corps, mais il y a un maximum qu'elles atteignent avant que ne soit atteint le maximum de longueur du corps, et ce maximum n'est point dépassé : il paraît même que par

la suite, les dimensions des cellules restent au dessous, malgré l'allongement du corps. Il serait intéressant de reprendre et pousser plus loin l'étude entreprise par M. Warren. Il serait intéressant de voir jusqu'à quelle période de la vie il y a accroissement des dimensions des cellules, et de voir si cette période correspond, par exemple, à l'apogée de la vitalité de l'organisme. Et il faudrait comparer entre eux, à ce point de vue, les éléments de différents organes, de différents systèmes. Le travail de M. Warren est suggestif : il incitera à de nouvelles recherches, et par là, il peut rendre de grands services.

L'évolution des larves de l'Ankylostome duodénal. — *M. J. Lambinet* a présenté à l'Académie de médecine de Belgique un mémoire intéressant sur les conditions de température qui règlent l'évolution des œufs de l'ankylostome. Ses expériences ont porté sur des températures inférieures à 20° et supérieures à 30°. Au-dessus de 30, les éclosions vont se faisant plus rares : il s'en fait encore à 38°, mais peu, et les jeunes larves meurent. A mesure que la température descend au-dessous de 20° l'évolution se fait plus lente. A 17°, quelques larves périssent. L'optimum est 25°, et de 20° à 30°, dans l'ensemble, les conditions thermométriques sont très favorables à l'évolution des œufs. Ce sont celles d'ailleurs qu'ils rencontrent le plus souvent dans les mines ; de là la fréquence de l'ankylostomiase dans les exploitations souterraines. Ils y trouvent aussi un autre élément indispensable, l'humidité. On ne peut rafraîchir les mines, mais si on pouvait les dessécher, on se débarrasserait du parasite. On le voit, les recherches de M. Lambinet sont intéressantes au point de vue théorique, mais elles ne comportent guère d'applications pratiques, au moins pour le moment.

Le venin du cobra. — *M. Lamb* a fait une série d'expériences touchant l'action des venins du cobra et de la vipère de Russell (*Diaboia Russellii*) sur les globules rouges et le plasma du sang. Il semble résulter de ces expériences que les deux venins ont une action hémolysante très marquée, *in vivo* et *in vitro*. Le venin du cobra ne produit jamais la coagulation du sang à l'intérieur des vaisseaux, il la retarderait plutôt ; le venin du Diaboia, au contraire, a une action coagulante intra-vasculaire très énergique. *In vitro*, le venin du cobra empêche la coagulation du sang ou du plasma additionné d'un sel de calcium soluble ; le venin du Diaboia produit des effets absolument opposés. Les expériences de M. Lamb sont donc en contradiction avec les hypothèses de *M. Martin*, d'après lesquelles tout venin de serpent contient au moins deux protéides toxiques : à savoir un poison neurotropique et un poison hémotropique, l'action des venins sur la coagulation du sang étant due à la mise en liberté de nucléo-protéides.

BOTANIQUE

Expériences sur la théorie statolithique du géotropisme. — On sait que d'après les botanistes *Haberlandt*, *Noll* et *Nemec*, le géotropisme positif des racines serait dû à l'action de la pesanteur sur certains corps figurés, relativement lourds, contenus dans certaines cellules. Ces corps seraient des chloroplastes à grains d'amidon, ou à cristalloïdes, ou encore des cristaux inorganiques. (Pour détails, voir l'analyse des mémoires dans l'*Année biologique*, t. 6, p. 313.) Et la raison pour laquelle une plante posée horizontalement indique une perception de sa position, se trouve dans ces corpuscules. Normalement, de par leur densité, ils occupent le bas des cellules qui les renferment : si la plante est placée en position anormale, ils n'occupent plus cette position, et il se fait une irritation quelconque des parois excitées par le contact inusité. Ces corpuscules ont reçu de *M. Francis Darwin* le nom de statolithes, et on comprend très bien que les otocystes puissent fournir des excitations suffisantes. Ils les fournissent chez des animaux, chez certains crustacés en particulier, chez qui l'orientation spatiale et le maintien des positions d'équilibre ne sont effectués que grâce à des statolithes reposant sur la face interne des otocystes. Et il semble que les statolithes soient indispensables, chez les plantes, à la production des manifestations géotropiques, car ils n'existent que dans les parties susceptibles de courbures géotropiques, et là où ils manquent ou ont été supprimés, la réaction géotropique fait défaut.

Les statolithes n'existant qu'à la pointe des racines, M. Francis Darwin a voulu à son tour (*Royal Society*, p. 363 des *Proceedings* du tome 71, 1903) vérifier les conclusions tirées par les botanistes allemands. Il s'est demandé s'il n'est pas possible de rendre plus intense l'excitation produite par les statolithes, au moyen de la vibration. En posant une plante horizontalement, et en la faisant vibrer dans le sens vertical, il devrait y avoir excitation intense des parois latérales des cellules à statolithes, d'où réponse géotropique plus rapide ou plus forte. M. F. Darwin a donc placé des racines sur un diapason, avec pointe tournée vers la base de celui-ci pour éviter l'intervention de la force centrifuge qui est développée par le diapason. Et le résultat est que, dans la grande majorité des cas, la courbure est plus forte chez les racines secouées que chez les racines témoins, non secouées. Sur 19 expériences, par exemple, on a 15 fois une courbure plus forte chez les racines secouées ; dans deux cas, il y a égalité entre les racines secouées et les témoins ; dans deux cas, courbure plus forte chez les témoins. M. F. Darwin conclut donc en faveur de la théorie statolithique du géotropisme.

La fonction protectrice des raphides. — A propos des kystes à organes urticants décrits par *M. Wiley* chez *Colocasia antiquorum* et dont nous donnions récemment la description, *M. Th. Kearney* donne dans *Science* (21 août 1903) un résumé des observations faites par *Haberlandt* sur les raphides en général, sur leur structure et leur fonction.

Ce sont des cristaux d'oxalate de soude, et sous la forme de raphides ou de cristaux en fer de lance, ils servent certainement à protéger les plantes contre les atteintes des animaux. L'action irritante, sur la peau, des sucs du bulbe de la scille maritime, est certainement due aux raphides : par la filtration qui en sépare les raphides, ce suc perd toutes ses propriétés irritantes, comme l'a fait voir *Schroff*. Nos lecteurs savent aussi que *Stahl*, dans son curieux travail, *Pflanzen und Schnecken*, qui a été longuement analysé ici même, il y a quelques années, a montré que les feuilles fraîches de l'*Arum maculatum* sont respectées par les escargots et limaces ; ils respectent aussi les feuilles traitées à l'alcool qui ne dissout pas les raphides. Mais ils dévorent promptement les feuilles traitées par l'acide chlorhydrique dilué, qui dissout ces cristaux. Pour Haberlandt l'expulsion des cristaux hors des cellules qui les renferment est due principalement à une absorption d'eau effectuée par

mucilagineuse de la cellule. Chez les feuilles *tratiotes*, celle-ci est très allongée, à parois ɔacées. à extrémités minces au contraire.

extrémités font saillie dans les espaces ra-cellulaires. La cellule vient-elle à être ; raphides sont expulsés, un à un générale-es extrémités. De la sorte, la protection est urée, et l'animal attaquant peut être blessé es parties de son corps.

ZOOLOGIE

et les migrations d'oiseaux en Hongrie. — Le ' *Journal* pour septembre résume rapidement oursuivies depuis quelques années par *M. J.* ır l'influence qu'exercent les conditions mé-ꝫs sur l'arrivée, au printemps, en Hongrie, des rateurs. En ce qui concerne les hirondelles, ·enne de leur arrivée tombe le 5 avril dont est 9°,4, et ceci concorde bien avec les faits ; au sujet de ces oiseaux. Par 100 mètres ıent d'altitude, on observe un retard de il est de 1 j.,17 seulement pour un degré de ifférence. Mais il ne suffit évidemment pas de ɜ des conditions météorologiques qui se pré-our même où arrivent les hirondelles: il im-onaître les conditions pendant les jours qui l'immigration. M. Hegyfoky a essayé de tirer nclusions de ces conditions. Il observe que ıées différentes la période de cinq jours pré-ivée, ou plutôt le maximum de l'arrivée des était une période de pression barométrique a été très réel en 1898 et 1899. En 1898, la rrivées a eu lieu du 25 mars au 2 avril, par en 1899 la dépression s'est présentée du 8 , et durant cette période se sont fait les ; des arrivées. La direction d'où vient la dé-ıble avoir beaucoup d'importance: l'influence ıssion est d'autant plus grande qu'elle est e de vents du sud (sud-ouest et sud-est aussi) doux. Si l'on divise le pays en quatre grandes plaine; l'ouest, peu pourvu de terrains bas ; ıes de l'est, et les montagnes du nord, on les oiseaux arrivent d'abord dans la plaine: lans la deuxième région avec un retard moyen ; dans la troisième, avec un retard de 6 j.,1, uatrième avec un retard de 10 j.,5.

ɔn buccale chez les poissons. — M. Lortet a ːe, voici une vingtaine d'années, un poisson ibériade, auquel il donna le nom spécifique *ilias* (ce genre étant le *Chromis* d'autrefois, *ıpia* plus récemment), qui présentait cette ; que, dans cette espèce, le mâle s'introduit ıns la cavité branchiale, où ils se déve-ırrive même que les jeunes, après éclosion, ; de se réfugier dans cette cavité en cas de ɔoisson analogue a été découvert à la Marti-1884 aussi, par M. Chaffanjon : il appartient es Cheilodiptères. Chez celui-ci, il y a égale-ıtion des œufs dans la cavité branchiale. A ce *Vaillant* fait observer (*Bulletin du Muséum*, ue l'incubation buccale ou branchio-buccale chez plusieurs poissons. Chez les Siluridés, sentée par trois *Arius* (les *A. fissus*, *Boakei*,) et par le *Galeichthys peruvianus*. Chez les Cichlidés, on la rencontre chez les *Telapia Simonis* et *nilotica*, le *Trophæcus moorei*, l'*Ectodus longianalis* et un *Geophagus*. On observe aussi l'incubation buccale chez un poisson du Japon, l'*Apogon nigripinnis*, d'un genre voisin des Cheilodiptères. Il y a un Apogon dans la Méditerranée, l'*A. imberbis* : peut-être présente-t-il la même particularité? En tout cas, il vaudrait la peine, pour nos naturalistes de la côte Sud, de s'assurer du fait.

DÉMOGRAPHIE

Responsabilité paternelle et délits de mineurs. — *M. Pietro Mantia*, psychologue et sociologiste, et naturaliste aussi, nous fait tenir une intéressante brochure qu'il vient de faire paraître à Palerme, intitulée : *La Colpa del Padre nel delitto del minorenne*. La question soulevée par M. Mantia est considérable : elle n'est pas assez souvent envisagée. Le père de famille a des obligations envers la société, et celle-ci a le droit de lui demander de faire de ses enfants des sujets utiles, ou tout au moins neutres ; il est responsable envers elle, dans une mesure variable d'ailleurs, des délits commis par ceux-ci. Les idées que développe M. P. Mantia sont très justes à bien des points de vue; elles sont suggestives aussi, et le sujet qu'il traite est de ceux qui préoccupent un public nombreux de criminologistes, et de philosophes. Il devrait préoccuper un peu plus les pères de famille, également.

Les langues étrangères dans l'Empire allemand. — *M. Paul Meuriot* (*Journal de la Société de Statistique*, août 1903), vient de donner une étude sur la distribution des langues étrangères dans l'empire allemand, d'après les résultats du dernier dénombrement publiés par l'Office impérial de statistique de Berlin.

L'immense majorité des habitants a, bien entendu, l'allemand pour la langue maternelle : soit 51 883 000 sur 56 367 000 habitants, ou 92 p. 100. Cette proportion était exactement la même il y a trente ans (1871).

La population de langue étrangère atteint un total de 4 231 129 habitants, soit 7,5 p. 100 de l'ensemble. Dans ce groupe, le principal élément est fourni par les Polonais avec 3 086 000 unités ou 72,7 p. 100 du groupe des non-allemands. Viennent ensuite les langues française, masurienne, danoise, lithuanienne, kassoube avec 211 000, 142 000, 141 000, 106 000 et 100 000 représentants. Enfin le wende est parlé par 93 000 individus, le morave et le tchèque par 64 000 et 43 000, le frison par 20 000, etc. Nous ne parlerons ici que des langues parlées par les habitants proprement dits de l'Empire; il ne saurait être question du hollandais et de l'anglais, langues d'étrangers séjournant sur le sol allemand. Pour toutes ces catégories, sauf le danois et surtout le tchèque, les femmes l'emportent sur les hommes. Pour les autres langues qui sont celles d'étrangers proprement dits, il y a plutôt prépondérance des hommes : c'est le cas des individus de langues hollandaise, russe, hongroise, surtout italienne, où la proportion de l'élément masculin est de 60,3, 61,1 70,4, et 86,3 p. 100. Le phénomène inverse se produit pour l'anglais dont le contingent féminin est de 61,7 p. 100, en raison des nombreuses gouvernantes anglaises vivant dans les familles allemandes.

Une troisième catégorie linguistique est formée par les personnes qui, avec l'allemand, parlent une autre langue à l'état usuel. Cette classe, peu nombreuse du reste, ne comprend qui 252 918 femmes, ou 45 p. 100 et, à la diffé-

rence des deux catégories précédentes, le groupe le plus fort est constitué par les hommes avec la proportion de 54,3 p. 100. L'élément le plus nombreux est celui des individus parlant allemand et polonais avec plus de 169000 unités ou 67 p. 100 de la catégorie en question. Après viennent les germano-wendes avec 23800 unités, les germano-masuriens avec 10900, les germano-français avec 9350, chiffre qui sans doute paraîtra bien minime.

La répartition des individus de langue non allemande est naturellement fort inégale suivant les régions de l'Empire. L'immense majorité appartient au royaume de Prusse avec un total de 3878000 individus, soit 91,4 p. 100 de l'ensemble : l'élément féminin y représente 51 p. 100, proportion sensiblement analogue à celle de l'Empire (50,8 p. 100). Mais il y a une différence considérable, pour la population de langue étrangère, entre l'est et l'ouest du royaume. Considérons d'abord le groupe de l'est formé des deux provinces de Prusse, de Posen, de la Silésie, de la Poméranie, du Brandebourg eu du Schleswig-Holstein. Dans l'ensemble, la population de langue non allemande forme un total de 3567000 individus ou 92 p. 100 de cette population pour la Prusse et 84,2 p. 100 pour l'Empire. Au contraire, le groupe occidental du royaume (Saxe prussienne, Hanovre, Westphalie, Hesse-Nassau, Prusse rhénane et Hohenzollern) compte seulement 311000 personnes de langue étrangère; c'est sur le total de la population un taux de 1,8 p. 100, tandis qu'il est de 19 p. 100 dans le groupe de l'est.

Le groupe polonais est naturellement très fort dans la Poméranie avec 1136000 têtes, dans la Silésie avec 1100000 : dans la première de ces provinces, il représente 98,3 p. 100 de l'élément de langue étrangère et 60 p. 100 de la population totale de la province. En 1871, la Posnanie comptait 843000 individus de langue polonaise : c'était alors une proportion de 52,6 p. 100 sur le total. On comprend que ce progrès puisse inquiéter les partisans de la germanisation à outrance. Dans la Silésie, les Polonais n'étaient également que 830000 en 1871; c'était une proportion de 22,7 au lieu de 23,6 p. 100 aujourd'hui. Par contre, le gain de l'élément polonais est insignifiant dans la Prusse occidentale avec 437000 unités au lieu de 430000 en 1871 : sa proportion a baissé ici : au lieu de 33 p. 100 en 1871, il ne représente plus que 28,1 p. 100 du total. La baisse est plus forte dans la Prusse orientale, où de 345000 personnes en 1871, l'élément polonais tombe à 155000 : au lieu de 19 p. 100, il ne forme plus que 7,8 p. 100 de l'ensemble. Ailleurs que dans ces quatre provinces, la population de langue polonaise ne représente pas de contingents considérables : elle compte 40000 individus dans le Brandebourg et 14000 en Poméranie, mais c'est encore 40 et 81 p. de la population de langue étrangère de ces deux provinces. Dans les provinces de l'ouest, le polonais grâce à l'immigration a encore une représentation relativement forte (152000 unités) : il forme encore 43 p. 100 de la population de langue non allemande. Mais presque toute la population polonaise de l'ouest est concentrée dans les deux provinces industrielles de Westphalie et Prusse rhénane. La première comprend à elle seule 91000 individus ou 60 p. 100 du total des Polonais de la région occidentale. Dans les provinces de l'ouest, comme d'ailleurs dans le Brandebourg et la Poméranie, l'élément masculin l'emporte, car ici nous sommes en présence d'une influence linguistique due à l'immigration. Ce qui confirme une fois de plus ce que nous avons dit précédemment de la répartition des sexes dans la population de langue étrangère.

Après le polonais, le français forme le groupe le plus important de langue étrangère. Il est exclusivement compris dans l'Alsace-Lorraine. Sur un total de 211 00 unités, 198,318 appartiennent au Reichsland, so 94 p. 100. La majeure partie est fournie par l'élément féminin (53 p. 100). Partout ailleurs, le français n'est re présenté que par des groupes minimes : 3017 dans Prusse rhénane, 1806 dans le Brandebourg, 1317 dans grand-duché de Bade, 1150 en Bavière, etc. — En 187 la statistique allemande comptait, en Alsace-Lorrain 470000 individus de langue française. Il faudrait don admettre une diminution de 272000 unités ou 60,8 p. 10 depuis trente ans.

Le danois, langue de population annexée comme le français, est aussi confiné dans le Schleswig-Holstein qui renferme à lui seul 132217 personnes de langue danoise ou 94,3 p. 100 du total. En 1871, le total des Danois du Schleswig-Holstein était évalué à 145000; il y aurait don eu une diminution sur l'ensemble et la langue danoise ne représenterait que 10,2 p. 100 de la province au li de 14,7 en 1871.

Voici d'ailleurs comment se répartit la population langue non allemande par langue particulière :

Langues.	Total des habitants.	Proportion p. à la population totale.
Polonais	3086480	5,47
Français	211679	0,37
Masurien	142049	0,25
Danois	141061	0,25
Lithuanien	106305	0,19
Kassoube	100213	0,18
Wende	93032	0,16
Hollandais	80361	0,14
Italien	65930	0,12
Morave	64382	0,11
Tchèque	43016	0,07
Frison	20677	0,04
Anglais	20217	0,04
Wallon	11872	0,02
Russe	9017	0,01
Suédois	8998	0,01
Hongrois	8158	0,01
Autres langues	18073	0,03
	4231120	7,50

AGRONOMIE

Un nouveau parasite du caféier. — La *Revue des cultures coloniales* du 5 septembre signale la découverte, à Sumatra, d'un nouveau parasite du caféier. Il se présente sur les racines, sous forme de tubercules dont les plus grands mesurent 3 centimètres de diamètre. Ces tubercules adhèrent fortement aux racines. Ils appartiennent à une plante de la famille des *Balanophoracées*, genre *Helosis* probablement. Les *Balanophoracées* sont des plantes parasites, charnues, vivant sur les racines des plantes ligneuses. Elles n'ont pas de feuilles et consistent en un rhizome tubéreux attaché à l'hôte dont il se nourrit. La reproduction se fait de graines, après floraison, et aussi par racines qui se développent sur les tubercules souterrains et vont attaquer les racines saines du voisinage. Il semble que le parasite provient des forêts naturelles du sol; quelques tubercules sont restés dans sol qui se sont habitués à vivre aux dépens du caféier. sera assez facile, semble-t-il, de lutter contre ce parasite dont les moyens de dispersion sont limités.

INDUSTRIE ET COMMERCE

ibériens. — Dans un rapport assez récent sur économique de la Finlande, un agent diplo-sait remarquer que les agriculteurs expé-lus en plus leurs beurres sur les marchés de cidentale, pour consommer eux-mêmes des ortés de Sibérie. D'autre part, ces beurres se contentent pas du marché russe ou fin-qui est à peu près la même chose — surtout nstrueux coup d'état accompli par le Tsar nd-Duché); ils cherchent d'autres consom-arrivent maintenant par chargements assez en Danemark, en Angleterre. La Sibérie ne encore d'industrie manufacturière propre-elle se livre à l'agriculture, à l'élevage, et st une des industries pastorales qu'il lui est de développer.

min de fer Transsibérien, du moins l'achè-sa section occidentale, a eu pour résultat nédiat, et quelque peu surprenant pour ceux nt point ces questions, de développer d'une moment rapide la production du beurre en t simplement parce que ce beurre a trouvé, voie, moyen d'atteindre les consommateurs quaient sur les lieux mêmes. Nous n'avons e dire que le plus important de ces consom-t le Royaume-Uni. Ce ne sont point du reste sibériens qui ont eu d'eux-mêmes l'idée d'ex-beurres vers l'Europe occidentale : il s'est les divers centres de transit sibériens des noises, allemandes, anglaises, qui ont provo-ication du beurre sur une grande échelle. 94, la Sibérie n'avait pas encore exporté de moment, ce commerce débuta dans les en-urgan; et depuis, il s'est répandu sur Omsk, o-Nicolaievsk, Barnoul, Büsk, Minussinsk. e que maintenant les beurreries forment la ssource de la population paysanne de toutes Il s'est même formé des associations, des plus ou moins primitives qui fournissent s d'exportation, tandis que celles-ci, en n seulement assurent l'écoulement des pro-introduisent dans ce milieu des appareils tionnés. D'une manière générale, les prix pour toute l'année, ou au moins pour neuf es maisons d'exportation et les producteurs : out, des sortes de conférences se tiennent à janvier de chaque année. Les prix les plus cillent entre 9 et 10 1/2 roubles le poud de s le gouvernement de Tobolsk, et entre 9 1/2 ubles dans le gouvernement de Tomsk.

, qui est destiné en grande partie au marché marché anglais (qu'il atteint maintenant ices partant de Riga), mais qui commence expédié sur Dalni, Port-Arthur, la Chine et on, est porté par charrettes ou par bateaux re de transit la plus voisine. Il est enfermé ils de hêtre, qui sont de fabrication étran-assez surprenante dans une région où les ent). Il ne faut pas se faire d'illusions, du qualité de ce beurre : elle laisse encore désirer, comme les procédés de fabrication. l'Exposition de 1899, à Saint-Pétersbourg, tillon ne fut trouvé excellent ; à peine la rent reconnus comme satisfaisants. Le gouvernement encourage autant qu'il le peut ce commerce, et il prend des mesures pour assurer des installations frigorifiques permettant le transport dans de bonnes conditions jusqu'aux ports de la Baltique.

Quelques chiffres vont nous renseigner avec précision sur le développement des beurreries sibériennes. En 1898 on n'en comptait encore que 140, qui avaient produit 150 000 pouds, autant dire 2 400 000 kilos, de beurre pour l'exportation. En 1899 le nombre des établissements était déjà de 334, produisant le double ; en 1900 on compte 1 107 beurreries et 1 100 000 pouds de production. Enfin en 1901, les chiffres correspondants sont de 1 800 beurreries et 1 860 000 pouds ; et des évaluations vraisemblables donnent, pour 1902, 2 500 établissements, ayant fabriqué pour l'exportation 2 500 000 pouds, 40 millions de kilos de beurre.

Cette industrie est fort intéressante à suivre : car, si elle ne donne encore que des beurres un peu grossiers, elle se perfectionnera bien vite, et elle viendra faire, sur le marché anglais, une concurrence des plus redoutables à nos beurres français.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

La flotte marchande allemande en 1902. — Au 1er janvier 1902 et en omettant les bateaux de moins de 50 mètres cubes ou 17,65 tonnes de registre, la flotte de commerce de l'Allemagne se montait à 3 959 bâtiments, ayant 3 080 548 tonnes de registre de contenance brute et 53 946 hommes d'équipage. Plus des trois quarts du tonnage appartiennent aux vapeurs ; les voiliers et les chalands se partagent le reste à peu près dans la proportion de 7 à 1. Au point de vue du nombre des vapeurs, des voiliers et des chalands, la proportion est à peu près renversée, car les vapeurs ne représentent qu'un tiers environ des unités.

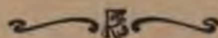
En 1901, le rapport du tonnage des voiliers à celui des chalands était encore de 8 à 1 et en 1900 de 11 à 1 ; depuis cette époque, les chalands ont chaque année gagné à peu près le double du tonnage que les voiliers ont perdu.

La plus grosse part de la flotte de commerce allemande appartient aux villes hanséatiques de Hambourg et de Brême. Plus de 82 p. 100 du tonnage total appartiennent à ces deux villes : 1 607 059 tonnes de registre, soit 52 p. 100 à Hambourg ; 918 605 tonnes de registre, soit 30 p. 100 à Brême.

La part de Hambourg à la navigation à vapeur est encore plus considérable ; elle comporte 1 347 824 tonnes de registre, soit 55 p. 100 ; celle de Brême, 699 083 tonnes de registre, soit 29 p. 100.

Après ces deux grands ports, suivent de très loin : Flensbourg avec 4 p. 100, Stettin 3 p. 100, Kiel 2 p. 100 ; Geestemünde, Dantzig et Lübeck atteignent encore 1 p. 100, tandis que Schleswig et Oldenbourg restent au-dessous de ce taux.

Hambourg et Brême occupent aussi le premier rang dans la navigation à voile, mais ici la supériorité de Hambourg est moins grande que pour les vapeurs. Hambourg détient 40 p. 100, Brême 32 p. 100 du tonnage total des voiliers.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux.

— BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS (juin 1903). — *Montupet* : Études sur la circulation de l'eau dans les chaudières à vapeur. — *Bochet* : Application des moteurs à pétrole à la navigation. — *Maliet* : Visite aux ateliers de Denain de la Société française des constructions mécaniques.

— BULLETIN DE L'AGRICULTURE (t. XIV, livraison 4). — *A. Petermann* : Essai sur la durée d'une fumure verte. — *A. h. Grégoire* : La marche de l'absorption de l'acide phosphorique chez la betterave à sucre; A quelle époque faut-il récolter les féveroles fourrage? — *Poskin* : Les insectes ravageurs des grains en magasin. — *P. Roland* : La culture dans la région maraîchère de la banlieue de T[illegible]. — *V. V[illegible]* : L'enseignement populaire agricole aux États-Unis. — *[illegible]* : L'amélioration des semences agricoles en Hollande.

— ARCHIVES DE [illegible] (juin 19[illegible]). — *[illegible]* : Mesure de l'attention des faibles d'esprit. — *[illegible]* : Notes sur la psychologie des enfants arriérés. — *[illegible]* : Myers et son œuvre posthume.

— REVUE DE L'É[illegible] (juillet 19[illegible]). — *[illegible]* : L'enseignement des [illegible]. La [illegible]. — *Bo[illegible]* : [illegible] Villiers-aux-Chênes (Haute-Marne). — *[illegible]* : Les Francs de Villiers-aux-Chênes : La francisque burgonde ; Une fibule à serpent bicéphale unicorps ; Symboles alphabétiques ; Les caractères latins et les ruines primitives.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (août 1903). — Idées allemandes sur la tactique (influence de la guerre Sud-africaine). — L'armée mexicaine. — Études sur la guerre Sud-africaine (1899-1900).

— LA GÉOGRAPHIE (juillet 1903). — *Squinabol* : Une excursion à Crapracotta en Molise. — *Superville* : De l'Oubangui à N'Dellé par la rivière Cotto. — *Hardy* : Les réserves forestières des États-Unis.

— JANUS (août 1903). — *A. Laveran* et *F. Mesnil* : Maladies à trypanosomes, leur répartition à la surface du globe. — *Max Neuburger* : Swedenborg's Stellung zur Lehre von der Vita Propria. — *P. Guiques* : La guérison en une heure Razès. — *M. Höfler* : Zur Altgermanischen Heilkunde. — *P. Pansier* : Cyrurgia Johannis Jamarii. — *Joseph Frank Payne* : Arnold de Villa Nova on the therapeutic use of human blood.

Publications nouvelles.

— INTERNATIONAL CATALOGUE SCIENTIFIC LITERATURE. — (G.) [illegible] *including petrology and crocullography* (Fifteen Shillings). — *H. Geology* : Fifteen Shillings). — (J.) *Geography mathematical and physisical* (Fifteen Shillings). — *List of Journals* : Ten shil. and sixpence. — London, Harrison; Paris, Gauthier-Villars; Iena, Fischer; 1903.

Bulletin météorologique du 12 au 18 septembre 1903.

(D'après le Bulletin international du Bureau central météorologique de France.)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ÉTAT DU CIEL à midi.	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE MINIMUMS.	MAXIMUMS.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Nuageux.	— 4° M. Moun.; — 2° M. Vent., P. du Midi: 4° Yarmouth.	24° Croisette; 37° Biskra; 35° Paler.; 34° Alger, Tunis.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Beau.	— 6° P. d. Midi; — 2° M. Mou.; 1° P. de Dôme: 4° Shields.	26° I. Sanguin.: 38° Tunis; 35° Malte; 34° Biskra.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Nuageux.	— 8° P. d. Midi; — 6° M. Mou.; — 4° M. Vent.: 3° Valentia.	24° I. Sang.: 34° Athènes; 32° Biskra: 31° Tun., Malte.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Nuageux.	— 10° P. d. Midi; — 8° M. Mou.; — 4° M. Vent.: 1° Hernos.	24° I. Sang.: 34° Athènes; 32° Patras, Brindisi.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Assez beau.	— 10° M. Moun.: — 9° P. d. M.; — 6° M. Vent.: 3° Hernos.	21° I. S.: 35° Athènes: 30° Patras; 27° Biskra, Palerme.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Assez beau.	— 7° M. Moun.: — 5° M. Vent.: — 2° M. Aigoual: 0° Hernos.	23° Perpig.; 31° Athènes: 28° Madrid, Biskra, Patras.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Nuageux.	— 1° M. Moun.: 0° M. Vent., Hernos.: 1° M. Aigoual.	25° Biarritz, Croisette: 30° Madrid, Athènes, Aumale.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			

[illegible] la température moyenne est bien inférieure à la normale [illegible] de cette période. — Voici les [illegible] 35° à Biskra, [illegible] à Palma, 21° à [illegible] à [illegible] à Chasseron, 22° à [illegible] au [illegible] 31° à Berne, 24° à [illegible] au Pic du Midi [illegible] à [illegible], 23° à [illegible] à [illegible] 24° à Florence, 26° à [illegible] à [illegible] à Neu Fahrwasser le 1[illegible] [illegible] à Trieste le 1[illegible] 34° à Valentia [illegible] à [illegible] le 12, à Biarritz, la Coubre le 13, à [illegible] Neige au Mont Mounier le 12; [illegible] aux Îles Sanguinaires le 1[illegible] [illegible] au Mont Aigoual le 1[illegible]. Léger tremblement de terre à Florence le 13 à midi.

[illegible]. — La planète Mercure très rapprochée du Soleil, noyée dans ses rayons et invisible, passe au méridien le 26 septembre à 0h37m31s du soir. — La brillante Vénus étincelle à l'E. le matin avant le lever du Soleil et atteint son point culminant à 10h50m33s du matin. — Le rouge Mars éclaire le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à 3h44m56s du soir. — L'éclatant *Jupiter* éclaire à peu près toute la nuit la constellation du *Verseau* au S. du *Carré de Pégase* et passe au méridien à 10h34m9s du soir. — Le pâle *Saturne* est l'astre le plus brillant de la constellation du *Capricorne* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à 8h15m3s du soir. — Le 30 septembre *Neptune* sera en quadrature avec le Soleil, passant au méridien vers 6 heures du matin. — Le 1er octobre conjonction de la Lune et de Saturne. — P. Q. le 28.

L. B.

[illegible] Imp. [illegible] 19, rue des Saints-Pères. — 43735. *Le Propriétaire gérant* : FÉLIX DUMOULI[N]

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

MÉRO 14 — 4e SÉRIE — TOME XX — 3 OCTOBRE 1903

[962]

HYGIÈNE

L'Hiver en Égypte.

s'intéresse à une contrée que si on la voit en imagination. Que le lecteur se rappelle configuration toute spéciale de l'Egypte : ce uniquement constitué par un grand fleuve désert, fleuve qui tient en suspension des es de limon arrachées par les pluies torrenux montagnes d'Abyssinie. A l'embouchure, icules se sont accumulées en un triangle dont rie, Port-Saïd et le Caire marquent aujours trois sommets. (Il y a 230 kilomètres, en oite, d'Alexandrie à Port-Saïd, et 180 d'Alexu Caire.) La population de ce delta est plus ue la population belge.

là du Caire, sur un parcours de presque lomètres, le Nil, débordant chaque automne, é son limon. Ce dépôt s'est effectué à peu lusivement sur la rive occidentale, la rive

nacelle d'un aérostat, on verrait une immense e roc et de sable et, longeant le fleuve, une e terre noire couverte d'habitations et de . La largeur de cette bande, de 10 à 11 kilon face du Caire, double 25 lieues plus loin, suite diminue régulièrement. Aux approches emière cataracte, près de la ligne du troa culture n'apparaît plus que çà et là, en plares, disséminées, car, dans la Haute-Egypte, mité par des berges abruptes, ne peut plus r, bien que la hauteur moyenne de ses crues 7 mètres.

Le désert à l'Ouest du fleuve est appelé *Désert Libyque* : la roche primitive disparaît sous des amoncellements de sable jaune ou orangé. Mais la roche du *Désert Arabique*, désert oriental, est demeurée nue; montueuse, elle s'élève jusqu'à 2.000 mètres, creusée, tailladée, sculptée de formes grandioses ou bien curieuses et amusantes; son aspect varie à l'infini. Des nuances de brun, de grenat, de rose la colorent magnifiquement.

L'HUMIDITÉ.

Un jour de février, au Caire, je causais avec un Allemand, pharmacien, homme instruit et sérieux, et, comme je lui disais qu'en cette ville on souffre toujours un peu de coryza, il me répondit : « C'est vrai; tout le monde; c'est l'effet de la siccité de l'air; les muqueuses sont trop desséchées. » Or, au moment même où il parlait, un brouillard léger emplissait l'avenue, la place et le jardin qui s'étendent devant sa porte; depuis des années, chaque matin, pendant l'hiver, il avait pu constater ce brouillard et néanmoins il répétait de bonne foi : l'air est trop sec ici. Les poètes, décrivant l'Egypte, ont tellement parlé de ciel d'un bleu « implacable », que la croyance en la sécheresse de l'Egypte entière s'est imposée indiscutable. Et comme, par une autosuggestion inconsciente, les gens sont aveugles mentalement pour tout ce qui est contraire à leur conviction, beaucoup d'Européens se plaignent de respirer, au Caire, une atmosphère sans eau.

Or, toute l'année, le vent du Nord, le vent humide de la mer, passe sur le Delta et le Nil inférieur. Le climat de la Basse-Egypte n'est pas continental, ainsi

qu'on l'imagine, mais bien maritime. Son régime est celui qui est commun à toutes les contrées riveraines de la Méditerranée : l'été, du ciel toujours bleu, et, l'hiver, des pluies : pluies très abondantes sur toute la côte (trente-neuf jours de pluie à Alexandrie) ; abondantes encore, mais plus rares (dix-sept jours) au Caire, et très rares dans la Moyenne-Egypte. En Haute-Egypte, il pleut, quelques instants, une ou deux fois chaque année.

A moins qu'il n'y ait tempête, le Caire, chaque jour d'hiver, est submergé dans le brouillard, entre deux heures et dix heures du matin environ. En février, mars, ce brouillard n'a guère que 50 mètres d'épaisseur ; il apparaît, dans les rayons du soleil, comme une fumée légère uniformément répandue, qui traîne sur le sol ; mais, en décembre, il intercepte le soleil totalement. Le matin du 15 décembre 1901, à sept heures, le thermomètre marquant 18°, j'ai constaté un brouillard tel que, dans la rue, le sol était devenu boueux ; l'eau ruisselait sur les murs, ruisselait sur les barbes des passants. J'ai pris le train, qui remonte la vallée du Nil : toute la contrée était invisible. Le paysage n'est devenu clair qu'à dix heures et demie du matin et à 100 kilomètres au sud de la ville.

Parmi les tableaux exposés au Salon de Peinture du Caire, en mars 1902, j'ai trouvé une toile inscrite, au catalogue, sous ce titre : « les Pyramides dans le brouillard ». Or, il s'agit des Pyramides de Ghizé, lesquelles s'élèvent, dans le Désert Libyque, à quarante mètres environ au-dessus et à mille mètres au-delà de toute culture.

Du reste, même l'après-midi, de l'humidité se maintient déposée couvrant la région. Quand on est sur un point qui domine les alentours, on ne voit, par tout le cercle de l'horizon, que des reliefs intenses, des lignes superbement nettes dans le soleil, mais la ville apparaît, à peu près comme une ville européenne, *l'été*, c'est-à-dire éclairée vaguement d'une lumière jaunie, dans une atmosphère trouble. Et cette brume se prolonge sur le fleuve, au loin, en une traînée, souillant la splendeur du désert.

L'Egypte est située au-dessous du 32° de latitude, c'est-à-dire dans cette zone où le ciel toujours serein a laissé la terre vierge de toute plante ; comment donc se fait-il qu'il y ait du brouillard en Egypte ?

Deux causes : 1° l'eau de la Méditerranée et l'eau du Nil sont, en hiver, beaucoup plus chaudes que le sol du désert ; 2° la vapeur émise par la mer et le fleuve se maintient, sur la vallée du Nil, isolée dans un espace immense d'air sec, diathermane par conséquent et d'ailleurs relativement très froid.

Il est facile de suivre le mécanisme de la formation du brouillard, la nuit. La brise de mer souffle tout le jour, très chargée de vapeur parce que la mer, réservoir énorme de chaleur, demeure tiède abondante humidité marine s'ajoute l'hum Nil, très chaud, lui aussi ; il vient des trop un fleuve qui coule sur des largeurs de un tre et des profondeurs de 10 mètres, ne se que lentement ; mais en outre ses fonds et s sont absolument noirs, ses flots charrient d cules de boue noire, en suspension, extré ténues : il absorbe donc, sous forme de chale que tous les rayons du soleil.

La terre voisine du Nil, terre qui n'est limon, est noire aussi ; elle est donc aussi co appareil à transformer en chaleur l'énergie demeurant, tout l'hiver, mouillée par l'in récente, elle engendrera beaucoup de vapeu

Voici le soir ; la brise de mer cesse. Cett d'air chaud et humide, qui couvre le pays, immobilisée ; elle n'a que quelques centaine tres d'épaisseur, l'épaisseur des brises de lesquelles toujours s'établit un courant inverse.

Ce qui va se passer, on le prévoit, si on c que l'air sec est diathermane, tandis que l d'eau dissoute dans l'atmosphère absor rayonne la chaleur reçue, ainsi que l'a Tyndall, par des expériences nombreuses que viennent de le confirmer M. Hoo M. Haga.

La brise de terre refoule, par tout le dés humide du jour, mais cette brise ne des dans tous les replis de cet immense fossé qu tue la vallée du Nil ; elle a peu de vitesse d Elle ne parvient pas au Caire, qui est plus de hauteurs qu'aucun autre point de la rég couche d'air humide, lourde à cause de son même, demeurera, toute la nuit, stagnante, les parties les plus basses de la vallée, les p s'étendent le fleuve, les habitations et tures.

Or cette couche est isolée dans une mass d'air sec, diathermane : elle va rayonner et condensations se produiront. En définitive voisinage même du désert qui détermine la f du brouillard ; si la couche humide du Ca entourée d'une grande atmosphère humi elle serait protégée contre le refroidissemen

Les canaux d'irrigation, le Nil, la vase n tinuent d'ailleurs d'exhaler, sous un ciel diatl des vapeurs que rien n'emporte, et ainsi des sations s'accumulent jusqu'à l'aurore.

La brise de terre, qui effleure ce brouil peut guère le dissoudre, car cette brise est ment glaciale ; durant les longues nuits d désert (surtout le Désert Libyque, qui est neux) se refroidit énormément sous l'air se

le jour, sa température reste notablement inférieure à la température de la vallée (1).

A Alexandrie, à Ramlé, bains de mer d'Alexandrie, il n'y a pas de brouillard, en général ; il y fait moins froid qu'au Caire, car le voisinage de la Méditerranée uniformise la température de la côte, mais l'étranger ne fait que traverser Alexandrie ; il ignore Ramlé ; et longuement il séjourne dans l'atmosphère malsaine du Caire.

Les malades, tous les gens qui ont besoin de sécheresse et ne sont pas assez riches pour aller dans les grands hôtels de la Haute-Egypte, se retirent à *Hélouân*.

Hélouân est une petite ville européenne, à 20 kilomètres au sud du Caire, bâtie par ordre sur le roc du Désert Arabique. Elle ne ressemble aucunement aux autres villes d'Egypte : sa forme est celle d'un grand parallélogramme divisé en petits parallélogrammes ; ses rues, à angle droit, s'étendent larges, propres, silencieuses, presque vides, bordées de villas et de pensions de famille, pensions italiennes, russes, allemandes, anglaises. C'est le sanatorium de la capitale ; on y trouve la tranquillité, l'air pur, la lumière. Mais l'aspect d'Hélouân est triste ; ce n'est pas une agglomération vivante, naturelle, une cité ; ce n'est qu'un lieu de retraite composé de bâtisses disposées avec une régularité ennuyeuse. Et puis les poitrinaires y sont trop nombreux.

La sécheresse constitue le grand bien, la raison d'être d'Hélouân ; autrefois on sauvegardait cette sécheresse ; l'interdiction de faire des jardins dans la localité était sagement et rigoureusement observée. Mais les Européens veulent de la verdure ! On a fini par leur permettre d'en créer : devant leurs maisons, sur le roc nu et superbement propre, ils ont apporté de la terre malpropre, de la terre végétale, et agencé des petits bassins pour l'arrosage et l'ornement ; aussi les moustiques, naguère inconnus à Hélouân, y sont-ils maintenant un fléau.

En Egypte, comme partout, les Européens ont la manie du jardinage ; ils cèdent à l'instinct déposé en eux par leurs ancêtres cultivateurs et ne veulent pas comprendre que le sol humide est malsain, dans les pays chauds, que la plus minime surface d'eau est un lieu de naissance pour les moustiques et que les moustiques sont des propagateurs de maladies. Ismaïlia, jolie petite ville, fondée et organisée par des Français, à mi-route de Port-Saïd et de Suez, sur les bords magnifiques du lac Timsah, en plein désert, est devenu inhabitable, tant on l'a arrosée. Peu à peu, on l'abandonne, à cause de ses fièvres ; les habitants d'Ismaïlia vous disent eux-mêmes de la fuir. Le protozoaire de la malaria ne vit pas dans la boue du Nil (c'est grâce à cette circonstance que le peuple égyptien a pu se constituer et subsister), mais il vit très bien, loin du Nil, dans les oasis naturelles ou artificielles.

Je visitais, un jour, la maison de santé la plus renommée du Caire et j'y trouvais tout parfait. Cependant, on avait cru devoir agrémenter cette demeure d'un jardinet, avec pelouses — comme à Londres — et, dans un tonneau plein d'eau, enfoncé en terre pour que le jardinier pût y emplir ses arrosoirs, j'aperçus un pullulement de larves de moustiques. Pas un médecin n'avait l'idée de faire vider ce tonneau ou d'y jeter quelques gouttes de pétrole, pour délivrer les malades du supplice des piqûres et de l'ennui des moustiquaires.

Pour ceux qui ne veulent pas s'éloigner de la grande ville et qui désirent néanmoins de l'air pur, on a créé la station de *Mena-House*, près des Pyramides de Ghizé. Malheureusement, l'hôtel est bâti, non pas au faîte, mais au pied du soc rocheux qui porte les Pyramides, c'est-à-dire dans le voisinage de terrains inondés totalement en octobre et partiellement jusqu'en janvier. Des moustiques s'élèvent de toutes les flaques d'eau que laissent après elles les crues du fleuve ; pour qu'ils ne pénètrent pas dans les chambres, on est obligé de garnir chaque fenêtre d'une toile métallique.

Les Européens se rendent en Egypte pour y faire la *cure de sécheresse* ; or, dans la basse et la moyenne Egypte, on ne peut trouver de sécheresse qu'en allant très loin du Nil, en plein désert ; mais aucune installation n'existe dans le désert. Pourtant, il y a, tout contre la capitale, une longue colline de calcaire sur laquelle on pourrait jouir de sécheresse et d'air aseptique : *Mokhattam*. Mokhattam, la grande beauté de la région et d'où la vue s'étend, à l'infini, sur le Désert Libyque et le Désert Arabique. Cette colline devrait être la promenade, le sanatorium et le cottage du Caire, avec crémaillère pour y transporter les gens écœurés de l'humidité, de la poussière et des puanteurs de la zone cultivée ; mais, hélas ! pour y monter, on ne trouve même pas un bon chemin.

Afin de vivre dans une atmosphère lumineuse et sans eau, les hiverneurs partent pour la Haute-Egypte ; ils séjournent à *Louksor* (722 kilomètres du Caire, par bateau), à *Assouân* (à 936 kilomètres par bateau ; 881 par chemin de fer) en Nubie, près de la première cataracte, sous le 24° de l'atitude (1).

---

(1) Le léger brouillard, qui couvre Nice, les soirs des beaux jours d'hiver, résulte du même mécanisme : la brise de terre, sèche et glaciale, venant des Alpes neigeuses, passe par-dessus la couche d'air chargé de vapeur, qui emplit la très humide vallée du Paillon ; cette vapeur isolée se refroidit et se condense.

(1) Assouân est l'antique *Soudnou* ; l'accent est resté sur la lettre *a* ; c'est pourquoi les égyptologues surmontent cette lettre d'un signe. Les Français doivent prononcer le dernier

[illegible] vers le sud, l'humidité [illegible]

[illegible] dans la Haute-[illegible] possible que si [illegible] de neige, aurias de [illegible] par des buffles noirs, ou [illegible] inondés il y a [illegible]

[illegible] à mesure qu'elle [illegible] dans l'atmosphère [illegible] la Méditerranée à Assouân [illegible] la distance de Liège [illegible]

[illegible] aussi sec là-bas qu'on le [illegible] (qui bientôt se con-[illegible] sur le Nil et ainsi [illegible] à Assouân, situés au [illegible]

[illegible] à Assouân, est, en [illegible] de 25 p. 100 à 4 heures [illegible] 100 environ à 6 heures du [illegible] ces mesures ont été prises, je [illegible] la ville. En mars, l'humi-[illegible] 17 à 32 p. 100, tandis que, [illegible] est encore de 28 à 75 p. 100 [illegible] 100 à Mena-House (1).

[illegible] intelligemment con-[illegible] le Désert Arabique, à 10 ki-[illegible] Assouân, afin de jouir d'une sé-[illegible] un air aussi pur que le couteau [illegible] aucun entrepreneur d'hôtel [illegible] l'esprit pour l'imiter.

[illegible] TEMPÉRATURE

[illegible] la notion précise d'un climat par de simples indications de température, sans aucun renseignement sur les circonstances météorologiques. Je donnerai donc ici, ou j'essaierai de donner, outre quelques mesures thermométriques, la physionomie d'un hiver en Egypte. Je parlerai d'Assouân surtout, la contrée d'Assouân, c'est-à-dire la Haute-Egypte et la Nubie, étant, non pas hélas! par ses aménagements, mais par son ciel, la meilleure des stations d'hiver facilement accessibles aux Européens.

A l'Observatoire météorologique d'Abassieh, près du Caire, on m'a communiqué officieusement (aucune publication n'ayant encore été faite par la direction) les tables de température.

De 1884 à 1898, les moyennes ont été, en novembre : 18°,13 ; en décembre : 14°,39 ; en janvier : 12°,40 ; en février : 14°,20 ; en mars : 16°,90 ; en avril : 20°,85.

La moyenne de température de janvier, à 6 heures du matin, a été de 8° ; de 14° à 2 heures de l'après-midi ; de 9° à 5 heures du soir. On a constaté un minimum de — 0°7.

Mais ces chiffres ne sont pas applicables à la température du Caire, car l'Observatoire est à plusieurs kilomètres de la ville, dans le Désert Arabique, et la température du désert est notablement inférieure à la température de la vallée. On estime que les moyennes, au Caire, sont de 2° plus élevées. Dans l'ouvrage, que j'ai cité en note, sur la météorologie de l'Egypte, l'auteur indique 8° comme étant la moyenne des minima, et 16°,7 comme moyenne des maxima, en *janvier* de l'année 1896, au Caire. Pendant ce même mois, on notait, comme moyennes des minima et des maxima, 8°,3 et 17°,2 à Hélouân ; 8°,3 et 20° à Louksor ; 9°,4 et 23°,3 à Assouân.

Les températures les plus extrêmes qu'on ait constatées, en janvier, à Assouân, sont, une année 5° et une autre année, 32°.

Voici, pour les autres mois d'hiver, les moyennes des minimums et des maximums, en cette station :

	Nov.	Déc.	Fév.	Mars.
Minima.....	14°,7	12°,5	11°,3	16°,4
Maxima.....	30°	27°	27°	32°

Les chiffres concernant Assouân ne peuvent sans commentaires donner une idée juste des impressions de froid et de chaud qu'on y éprouve. Quand il y a 32°, à Assouân, personne ne sent, à l'ombre, qu'il fait chaud, la sécheresse relative activant alors davantage l'évaporation. Sur nos campagnes, la quantité d'eau dissoute dans l'air augmente avec la chaleur, car les végétaux exhalent de la vapeur à mesure qu'ils s'échauffent : cette circonstance suffit pour rendre pénibles des températures de 30° ; en Haute-Egypte, en Nubie, il n'y a plus de végétaux ; il n'y en a plus assez, du moins, pour qu'ils puissent avoir une influence météorologique ; par conséquent, la

---

[illegible] voyaient suivi de deux *n* ; et c'est [illegible] résultat euphonique dans la lec-[illegible] Assouân que j'écris cette note. [illegible] nous ne devons jamais appliquer [illegible] abominables des diphtongues *in* [illegible] hélas ! de notre langue. Nous nions [illegible] parlant mal français, mais nous-[illegible] grotesques quand nous appli-[illegible] des noms comme *Lohengrin* ou [illegible] de doubler l'*n* de ce dernier nom [illegible] le dire correctement.) Et, dans nos [illegible] cette langue si musicale, avec [illegible]

[illegible] d'un ouvrage intitulé : *The me-*[illegible] Leigh Canney, à Londres ; Ballière, [illegible]

[illegible] les moyennes mensuelles [illegible] l'Observatoire du Parc Saint-Maur, près [illegible]

[illegible]	Juillet....	73	Oct....	86
[illegible]	Août.....	75	Nov...	87
74	Sept.....	81	Déc...	89

[illegible] annuelle : 79

[illegible] du Bureau Central météorologi-[illegible] communiquer ces mesures.

relative s'accentue à mesure que le ther-
ionte. En mars, les maxima dépassent, en
31°, mais les étrangers l'ignorent; assis à
pensent jouir de 20°; à peu près, ils dé-
l ne fait ni chaud, ni froid.
che, un frileux se trouve mal à l'aise, à
vec 15°, parce qu'un tel abaissement ther-
e y est toujours accompagné d'un vent

guration du site environnant met cette
dans un courant d'air; l'alizé y passe,
t le jour et même, pendant la deuxième
me semaine de janvier, toute la nuit; im-
nt après le coucher du soleil, il souffle en
ais s'apaise, sans complètement cesser,
de nouveau après le lever du soleil. La
Soudan produit, du Nord vers le Sud, un
sphérique continuel et d'autant plus puis-
Egypte est plus refroidie. Cet appel de-
ir, très violent, parce que, le soleil se
u Nord, durant l'hiver, plus tôt qu'au Sud,
septentrionales subissent le refroidisse-
rne, alors que les régions méridionales
en pleine lumière.
t le régime régulier, le beau temps; le
uvais temps est le *khâmsîn*; il apporte,
e, de l'air relativement très froid, car il
édiatement de l'Ouest, c'est-à-dire du dé-
neux, du désert le plus rayonnant; il est
produit d'un cyclone dont le centre est
e Nord.
u khâmsîn, à Assouân, est une curiosité,
our l'étranger. Assouân est situé sur la
ile du Nil; en face, sur l'autre rive, s'éten-
ollines jaune-orangé du Sahara; de ces
n voit venir, dans le ciel bleu, des
e sable, hautes peut-être de 300 mè-
rtées en un mouvement giratoire, elles
fleuve et s'en vont se briser au loin, à
tres, sur les hautes saillies du Désert

a curiosité de franchir le Nil, avec trois
goureux, pour aller sur une éminence
ut contempler une vaste étendue de Sa-
je n'ai pas aperçu grand'chose, j'étais
es gros grains de sable, lancés comme
iles, me couvraient de milliers de piqûres
a nuque, les mains, et ces piqûres don-
lement l'impression d'une douche gla-
longée.
nain, le ciel apparut uniformément gris,
nb et cerclé d'un horizon jaune opaque.
fait un tri : il élève à d'immenses hau-
ble le plus ténu, tandis que le gros sable
orizon, réfléchissant en jaune la lumière
qui a filtré à travers la poussière du zénith. Telle était maintenant la vitesse de la tempête que du sable filait entre les joints des fenêtres et s'amassait dans les chambres; en certains coins, il était assez abondant pour qu'on pût le recueillir au moyen d'une petite pelle.

Jusqu'au 2 janvier 1902, le minimum nocturne ne fut pas inférieur à 15°; le ciel demeurait immaculé, merveilleusement limpide, et le soleil, sur la peau, donnait une agréable sensation de petite brûlure; la brise du Nord, très légère, rendait l'atmosphère exquise. Mais, le 2 janvier, des cirrus venus du Midi voilèrent le ciel; sous les cirrus se formèrent des nuées d'orage; quelques gouttes d'eau tombèrent. Au coucher du soleil, 25°; dans la soirée, éclairs nombreux au loin, phénomène extrêmement rare sous une telle latitude. Le jour suivant, dans l'après-midi, pluie suffisante pour mouiller le sol.

On ne vit plus dès lors d'autres nuées, mais, chaque nuit, la température tomba à 10° et l'alizé, devenu un vent de force moyenne, refroidit jusqu'à 20° la surface du Nil. Il y eut même une journée abominable, complètement grise, grise de cirrus, avec un maximum de 17° seulement.

C'est le 16 janvier que survint le khâmsin; je constatai 22° à midi; 18° à 9 heures du soir. Le lendemain, la température moyenne fut de 7° plus basse.

Après cette tempête, la différence de chaleur entre l'Egypte et le Soudan devint sans doute très considérable, car, pendant une semaine, la brise septentrionale souffla si violente tout le jour, que le thermomètre, malgré le soleil continu, ne dépassait pas 15°. A la fin des après-midi, le Nil moutonnait comme une mer.

Durant la dernière semaine de janvier, je fis, en steamer, le voyage de retour d'Assouân au Caire. Une nuit, dans la Moyenne-Egypte, le thermomètre descendit à 4°. Les matins, tous les passagers grelottant s'entassaient à l'arrière du bateau, pour être au soleil et à l'abri du vent.

La Basse-Egypte subit parfois des irrégularités dans la marche saisonnière de sa température. Ainsi, au Caire, le thermomètre, plusieurs jours de suite, monta à 30°, au milieu de février. C'eût été très agréable dans un air sec, mais il y avait un léger brouillard chaque matin; cette humidité chaude endormait ainsi qu'un narcotique; on se sentait accablé, comme en août, au bord d'un lac en Suisse. Puis, brusquement, après un coup de khâmsîn, l'atmosphère devint plus sèche et la température demeura de 5 à 6° plus basse.

En mars et avril, je trouvai, au nord de la mer

Les Maladies

parvient pas à découvrir une petite place à le
s'asseoir, un coin quelconque où il puisse s'a
sans souffrir de la puanteur et des mouches. I
de propre, en Egypte, que le désert ; mais,
arriver, il faut faire des kilomètres à traver
atmosphère nauséabonde. Savoir le désert si
ne pas pouvoir quotidiennement en jouir est u
plice de Tantale, car le désert est idéalement
beau et on y éprouve un bien-être parfait.

Cette vase du Nil, ce sol égyptien s'éparpil
moindre choc, en poudre impalpable, qui de
dans l'air comme un brouillard. La voie fer
Caire à Louksor n'étant pas encore recouvert
ballast (la Commission européenne ne permet
Khédive de s'endetter), l'intérieur des wagons
gré les vitres closes, s'emplit d'une poussière
blable à une fumée. On a, au bout de quelques h
les narines encombrées ; sur les bords des co
tives, il se forme de minuscules traînées de va

Imaginez l'effet produit par le khâmsîn, qu
est très violent, c'est-à-dire l'été : à certain
ments, on ne voit pas un homme à dix mètres
D'ailleurs, quand il y a khâmsîn, chacun rest
maison.

Un jour, à Paris, de la place Denfert-Roch
j'aperçus, au loin, comme un nuage, dans l'a
Montsouris. Je m'approchai, pensant voir un
die. Et je trouvai un balayeur qui, à grandes
lées de son long balai, vigoureusement, chass
ruisseau de minuscules fleurs ; comme une pl
la moindre brise, elles tombaient des vernis
pon, émaillant l'asphalte gris gentiment de
points jaunes. Et c'était pour l'accomplissem
cette œuvre que l'homme de l'Administration
levant des légions de microbes, contaminait les
des passants et infectait les appartements rive
Eh ! bien, au Caire, les balayeurs sont aussi ba
et nuisibles qu'à Paris, car ils ne préludent pa
jours à leur besogne par l'arrosage. Je ne vo
pourtant pas injustement laisser croire que le
du Caire sont toutes aussi négligées que les r
Paris : dans les quartiers européens, on pr
d'une manière incessante, immédiate, le netto
la pelle, et, le soir venu, le promeneur peut i
que des chevaux nombreux ont passé, durant
jour, sur la chaussée.

D'ailleurs le service du balayage vient d'ét
mis à la Direction de l'Hygiène publique ; il es
probable que les procédés insalubres seront
dits. Le balai pouvant être un distributeur de
dies, il est stupide de le confier à des ign
quand ces ignorants ne sont pas guidés p
hommes instruits.

Mais le grand mal de l'Egypte est le sans-gê

l'Egyptien. Profitant de ce qu'il est vêtu d'une robe, il s'arrête où il est, dès qu'il se trouve une ville. (Dans l'intérieur des villes, les *poli-* veillent, corrects et implacables.) Certains s sont de véritables sentines. Il y a, au Caire, rtier où habitent les hauts fonctionnaires, les s et les Européens très riches : Ismaïliyeh, r de luxe, tout neuf, joli et méticuleusement ; or le khâmsîn, dès qu'il se lève, sau- ces élégantes demeures d'une poussière im- arrachée aux terrains vagues de Boulak, fau- voisin.

uân est très propre ; malheureusement, sur le ur de la ville, parmi les tombeaux éparpillés kilomètres à la ronde, le sable est sali, et , faute d'humidité, les insectes et les microbes ivent accomplir leur œuvre, les détritus orga- y subsistent indéfiniment.

isor, la localité où le touriste séjourne le plus, est en face de l'immense Thèbes antique et à ces monuments de Karnak les plus vastes et s grandioses que l'homme ait créés, Louksor cloaque ; chaque pas soulève une poussière Le temple d'où on a enlevé l'obélisque main- dressé sur notre place la Concorde, est à entouré de déjections. Dès qu'on s'écarte du moderne, on se sent dans une contrée déli- sous un ciel pur, merveilleux de douceur, on chanter nos oiseaux, ceux-là mêmes qui en été, chez nous, et l'air est exquis ; mais, nanger, pour dormir, il faut bien rentrer à et on ne parvient aux hôtels qu'en se replon- lans la poudre de Louksor.

ce climat parfait, on entend des bruits de u Caire aussi, toujours pour la même cause, rhume. Sans doute, on s'enrhume beaucoup qu'à Paris, car notre capitale encombrée de- a la cité de la bronchite, tant que les auto- s de l'avenir,. inodores et silencieux, venant au Métropolitain, n'auront pas chassé le mal- moteur vivant ; mais les maladies des voies toires y sont peut-être aussi graves que dans Bruxelles ou telle ville flamande quasi sans s et dont les trottoirs, sur lesquels on n'ose r, sont lavés au savon.

amusant et caractéristique : à Louksor, j'ai tré deux dames qui m'ont déclaré ne sentir puanteur : elles étaient Parisiennes, logeant tre de Paris, c'est-à-dire dans un milieu si de chevaux que la poussière y est exclusive- resque d'origine animale : leurs nerfs olfactifs mithridatés. Le jour est prochain où, par de salubrité et même de simple décence, la mécanique sera seule admise dans les villes, et nos descendants demeureront stupéfaits en songeant que nous avons pu vivre les narines et la gorge si sales.

Naturellement la tuberculose en Egypte est relativement fréquente. Fréquente aussi, parmi les indigènes, la fièvre typhoïde. L'été, un peu de dysenterie se produit. La malaria, dans toute la vallée du Nil, est absolument inconnue ; je le répète, parce que cette immunité fait de l'Egypte un pays privilégié où l'Européen peut vivre, se multiplier, profitant sans rançon des bienfaits du soleil.

Les ophtalmies purulentes abondent ; elles se communiquent d'un enfant à un autre probablement par l'intermédiaire des mouches. Les mouches vulgaires encombrent l'air où on marche ; en certaines localités, elles vous suivent, se posant obstinément sur la figure. Le visage du bébé égyptien pauvre (qu'on ne débarbouille pas, le lavage étant considéré comme très dangereux pour les petits enfants) est couvert d'un tel amas de mouches que, de loin, on croit voir un masque. L'ophtalmie purulente n'atteint pas l'adulte, car il chasse les mouches, mais, à cause des poussières, il souffre parfois de conjonctivite.

Tandis qu'on rencontre, chaque cent pas, dans les villes de la Basse-Egypte, un homme qui est borgne ou un enfant dont l'œil coule, à Assouân, je n'ai vu que des yeux intacts, parmi les Egyptiens et les Européens, comme parmi les Nubiens, les Soudanais ou les nomades Bichiris, tous gens de races différentes et vivant en des habitats différents. La Nubie est rose, jaune ou blanche ; elle reçoit et elle réfléchit immensément plus de lumière que l'Egypte dont le soleil est tamisé par de l'humidité atmosphérique et dont la terre est noire, mais la Nubie, n'étant qu'un désert, est propre, tandis que l'Egypte est sale. C'est d'ailleurs parmi les habitants des villes et dans les ruelles où le soleil ne pénètre pas, qu'on trouve le plus de gens aux yeux malades ou clos.

Pour certains insectes, la patrie des Pharaons est un séjour privilégié, car l'Egyptien est le moins nerveux des hommes ; il n'est jamais agacé par ses parasites ; en vérité, une symbiose semble établie entre eux et lui. Le touriste, étant bien forcé d'avoir des domestiques et aussi d'aller en tram, en barque, ne peut réussir à être exempt de piqûres.

Partout, excepté en Nubie, car là il n'y a plus d'inondations, plus d'eau stagnante, les moustiques abondent. Le quartier de l'Ezbekiyeh, au Caire, où sont construits la plupart des hôtels, en est infesté, parce que, étourdiment, on a créé des petites pièces d'eau, dans le Jardin de l'Ezbekiyeh, avec petite grotte, petits ruisseaux, petits jets d'eau, toute l'esthétique du bourgeois européen, mais surtout

dans un esprit moins rationnel ; et une circulaire adressée à la même date aux commandants de corps d'armée, leur prescrivant d'éliminer quiconque ne présente les caractères certains de résistance suffisante relativement aux fatigues du service militaire, circulaire qui a eu pour résultat de faire sortir — définitivement ou temporairement — plus de 8.000 hommes, à tort incorporés par les Conseils de revision ou qui, ayant contracté une affection grave postérieurement à leur incorporation, ont été à tort maintenus dans les rangs.

Contrairement à ce qu'on avait pu attendre, ce retour à une conception plus saine des choses n'a pas reçu un accueil également favorable de tous. Dans la presse politique les instructions ministérielles ont été attaquées par ceux qui, atteints de la « folie du nombre », confondent volontiers la qualité avec la quantité. Dans la presse médicale, M. Noël (1), généralement mieux inspiré, a prononcé le mot « affolement » à propos de ces éliminations entourées cependant de toutes les garanties exigées par la loi. Ici même, M. Granjux s'est plaint amèrement de ce que « la théorie du *beau soldat* est encore en vigueur pour le recrutement de notre armée », et accusa la circulaire ministérielle d'avoir « allumé toutes les convoitises » et apporté « un trouble à l'esprit militaire en propageant la croyance que le recrutement conditionne la mortalité dans l'armée (1) ». Enfin, tout récemment, M. Chervin, dans un article critique publié dans le *Journal de la Société de Statistique de Paris*, essaya de nous démontrer que, « contrairement à l'opinion trop répandue, le Conseil de revision comprend de plus en plus l'importance de ces choix et pratique de mieux en mieux l'élimination des éléments débiles (2). »

En présence de cette divergence d'opinion, de ces éloges et de ces attaques adressés à notre Recrutement, il n'est peut-être pas sans intérêt de jeter un coup d'œil rétrospectif sur la façon dont, à travers les années, s'est exercée la sélection pratiquée par les Conseils de revision.

Est-il vrai, comme nous l'affirmions nous-même, dans un article cité plus haut, que les Conseils de revision se montrent de plus en plus faciles dans le recrutement de nos soldats ? Est-il, au contraire, exact, que « la théorie du beau soldat » soit encore, comme le prétend M. Granjux, en vigueur pour le recrutement de notre armée ? Est-ce enfin M. Chervin qui a raison lorsqu'il affirme que « le Conseil de revision pratique de mieux en mieux les éliminations des éléments débiles » ?

(1) *Bullet. Méd.*, 22 mars 1903.
(2) Voir *Revue Scientifique* du 24 janvier et du 15 juin 1903.
(3) Juin 1903.

Il semblerait, au premier abord, que la réponse est des plus faciles et que, pour l'obtenir, on n'a qu'à se rapporter aux chiffres officiels des comptes rendus du recrutement. C'est ce qui, généralement, a été fait et c'est ce qui explique comment les différents auteurs sont arrivés aux conclusions... différentes — différentes selon leurs tendances et leurs idées plus ou moins préconçues.

En réalité, le problème est un peu plus compliqué et l'on n'arrive à le résoudre qu'après avoir étudié avec soin les lois en vertu desquelles les listes du recrutement ou les catégories de recrues ont été établies et qui précisent les termes, dont la signification n'est pas toujours la même. C'est, justement, ce que nous nous proposons de faire avant de donner la composition des différentes parties des listes du recrutement : on verra que la précaution n'est pas inutile et que c'est, pour l'avoir négligée, que les auteurs ont commis des erreurs les plus regrettables.

∴

Abstraction faite de la loi du 9 fructidor an VI (qui a introduit dans notre législation la conscription militaire) ; de celle du 10 mars 1818 (elle revient au principe d'engagements volontaires, posé antérieurement par le décret du 16 décembre 1789) et de celle du 9 juin 1824 (elle fixe la durée de service à huit ans, au lieu de six ans), abstraction faite de ces lois dont le fonctionnement nous est d'autant plus difficile à apprécier, que les documents exacts généralement nous manquent, trois grandes lois régissent le recrutement et la sélection de l'armée française au cours du XIXe siècle :

1° La loi du 21 mars 1832 ;
2° La loi du 27 juillet 1872 ;
3° La loi du 15 juillet 1889.

En voici les dispositions essentielles :

1° *Loi du* 21 *mars* 1832.

L'armée se recrute par des appels et des engagements volontaires (art. 1).

Le contingent est fixé annuellement par la loi ; il est fourni dans chaque canton par un tirage au sort entre les jeunes gens ayant leur domicile légal dans ce canton (art. 4 et 5).

Les *exemptions* sont accordées soit pour motif de santé ou de taille (art. 13 §§ 1 et 2) soit pour des raisons de famille : fils unique, aîné des fils, aîné d'orphelins, etc., etc. (art. 13 § 3 à 6), soit en raison des études, titres ou fonctions universitaires : élèves des écoles Polytechnique, Centrale, séminaires ; grands prix, membres de l'instruction publique, etc. (art. 14 § 1 à 6).

Ne sont examinés par les conseils de révision que

les jeunes gens qui, d'après leur numéro de tirage peuvent être appelés à faire partie du contingent (art. 14).

La substitution des numéros est admise par remplacement (art. 19).

La durée du service actif est fixée à sept ans (art. 30).

Ce qui nous intéresse particulièrement dans cette loi, c'est que — *a*) les favorisés du tirage au sort ne participaient pas aux opérations des Conseils de revision : la sélection se faisait donc non pas dans la totalité de la classe, mais dans une partie seulement de cette classe : « seront convoqués, examinés et entendus par le conseil de révision, dit l'art. 16, les jeunes gens qui, d'après leurs numéros, pourront être appelés à faire partie du contingent » ; de sorte que nous aurons à rapporter les chiffres d'exemptions pour raison de santé non pas à la totalité des inscrits sur les listes de recrutement (comme l'ont fait certains auteurs), mais à cette partie des inscrits qui a été convoquée, examinée et entendue ; — *b*) de même que les gros numéros, les catégories énumérées dans les articles 13 et 14 (soutiens de famille et universitaires) sont exemptés de tout service au même titre que les conscrits que leur taille ou leurs infirmités rendent impropres à tout service.

2° *Loi du* 27 *juillet* 1872.

Tout Français doit le service personnel (art. 1er); le remplacement est supprimé (art. 4).

Sont *exemptés* du service militaire les jeunes gens que leurs infirmités rendent impropres à tout service actif ou auxiliaire dans l'armée (art. 16).

Les *dispenses du service actif en temps de paix* sont accordées soit pour des raisons de famille : aîné d'orphelins, fils unique, aîné des fils, etc., etc. (art. 17) ; soit en raison des études, titres ou fonctions universitaires : élèves des écoles supérieures, grands prix, membres et novices des associations religieuses, membres de l'enseignement, etc , etc. (art. 19 et 20).

Peuvent être *ajournés* deux années de suite à un nouvel examen les jeunes gens reconnus d'une complexion trop faible (art. 18).

Sont placés dans l'armée *auxiliaire* les jeunes gens qui, pour défaut de taille ou pour toute autre raison, ont été dispensés du service dans l'armée active, mais ont été jugés aptes à faire partie d'un des services auxiliaires de l'armée (art. 31 § 4).

La durée du service est fixée à cinq ans (art. 36). Toutefois, après six mois ou une année de service, ne sont maintenus sous les drapeaux que les hommes, dont le chiffre est fixé chaque année par le ministre de la Guerre (art. 41 et 42).

Dans cette loi promulguée le lendemain des désastres de l'Année terrible et de la proclamation de la troisième République, ce qui est très remarquable, c'est, d'une part, la préoccupation très légitime du parlement d'accroître les ressources de l'armée en hommes, malgré la baisse très inquiétante des naissances françaises; c'est, d'autre part, le désir du législateur sorti du suffrage universel, de donner, jusqu'à un certain point, satisfaction aux aspirations égalitaires des masses. La préoccupation du nombre (qui plus tard devient une véritable obsession) se manifeste dans les dispositions suivantes : — *a*) toute la classe, sans excepter les favorisés du tirage au sort, participe aux opérations — c'est-à-dire à la sélection — des Conseils de revision ; — *b*) la création des services auxiliaires de l'armée dont font partie pour la plus grande part ceux qui, en raison de leur taille, ont été exemptés définitivement par la précédente loi ; — *c*) l'ajournement à un ou à deux ans d'une certaine catégorie des inaptes immédiatement et que la loi de 1832 exemptait d'emblée ; — *d*) le contingent annuel, fixé par la loi (pour le service de 5 ans) est augmenté des jeunes gens qui, proclamés bons pour le service immédiat, mais favorisés par leurs numéros du tirage, ne faisaient que six mois ou un an de service. Les sentiments d'égalité se manifestent — bien timidement en vérité — dans les dispositions suivantes : — *a*) le remplacement est aboli : « tout Français doit le service militaire personnel » ; — *b*) contrairement à la loi de 1832, celle de 1872 *n'exempte* que ceux que leurs infirmités rendent impropres à tout service; les autres catégories que la loi de 1832 exemptait d'emblée (les soutiens de famille et les universitaires) ne sont pas libérés à titre définitif, mais seulement *dispensés en temps de paix* et astreints par un règlement spécial du ministre de la Guerre à certains exercices : « les dispenses de service, dans les conditions spécifiées par la loi, dit l'article 4, ne sont pas accordées à titre de libération définitive » ; et — *c*) atténuation des prérogatives des favorisés par le hasard (voir plus haut).

3° *Loi du* 15 *juillet* 1889.

Tout Français doit le service militaire personnel (art. 1er).

L'obligation du service militaire est égal pour tous : elle a une durée de vingt-cinq ans (art. 2).

Sont *exemptés* par le Conseil de revision les jeunes gens que leurs infirmités rendent impropres à tout service actif ou auxiliaire (art. 20).

Les dispenses du service actif sont accordées en temps de paix et après un an de présence sous les drapeaux, soit pour des raisons de famille — aîné d'orphelins, fils unique, soutien indispensable, etc., etc. (art. 21

soit en raison des études, titres ou fonctions
itaires : élèves des écoles supérieures, de sé-
s, membre de l'instruction publique, etc.,
).
ervices auxiliaires et les ajournements sont
ıus (art. 27).
ırée du service actif est fixée à trois ans, sauf
catégories de dispensés ci-dessus désignées
.

i est à retenir dans la nouvelle législation et
ıgue radicalement des précédentes, ce sont
ositions suivantes : — *a*) la loi ne fixe plus le
ent annuel qui, désormais, sera fourni par la
les inscrits sur les listes des tirages, excep-
e des exemptés, des auxiliaires et des ajour-
) les favorisés du tirage au sort — les gros nu-
- qui, de par la loi de 1832, étaient *exemptés*
service et qui, de par la loi de 1872, n'étaient
rés dans l'armée active que pendant six
un an, voient désormais leur privilège aboli
sent le sort commun; le tirage au sort de-
fait une simple, inutile et encombrante for-
maintenue à l'usage des marchands d'alcool;
nombreuses catégories de soutiens de famille
ersitaires, que la loi de 1832 *exemptait* de
vice en les assimilant aux physiquement
et que la loi de 1872 ne *dispensait* du ser-
if qu'en temps de paix, en leur imposant
un certain nombre d'obligations militaires,
atégories, dis-je, en vertu de la loi de 1889, se-
orporées à leur tour pendant une année dans
active, à laquelle elles apporteront un appoint
able, qui viendra grossir celui fourni (à
resque égale) par les anciens privilégiés du
u sort.
insi que, dans la loi de recrutement de 1889,
ons s'accentuer les tendances, qui caractéri-
à la loi de 1872, tendance à réaliser les plus
ctifs, — malgré la baisse progressive de la
française et qu'on ne pourra guère dépas-
oins de saigner le pays à blanc; tendance à
un peu plus d'égalité dans l'impôt du sang,
lre un peu moins lourd, grâce à la réduc-
a durée du service à trois ans.
de 1889 aura vécu à son tour. Malgré ses
incontestables, elle renferme en elle, selon la
ression de M. de Freycinet, un germe de
sinon celui de mort : c'est l'inégalité quand
s charges. Cette inégalité disparaîtra avec
deux ans, qui supprime radicalement toutes
nses.
ouvelle législation n'est pas encore définiti-
otée : aussi nous n'en parlerons pas. Les
qui nous font l'honneur de nous lire savent
d'ailleurs tout le bien et le peu de mal que nous en pensons...

Telles sont les dispositions essentielles et, si j'ose m'exprimer ainsi, la philosophie des lois du recrutement français au cours du XIXe siècle. Elles nous montrent *a priori*, en attendant les preuves *a posteriori* que les critiques de M. Granjux à l'adresse du Conseil de revision sont aussi injustes que les éloges de M. Chervin sont peu mérités. Il est, en effet, difficile d'admettre, étant donné les tendances du législateur, d'augmenter de plus en plus les effectifs de l'armée *tout en réduisant de plus en plus la durée du service actif*; il est dis-je difficile d'admettre qu'en présence de cette tendance, et surtout de la baisse de la natalité, les Conseils de revision soient encore guidés par la théorie du « beau soldat » et qu'ils pratiquent de mieux en mieux l'élimination des éléments débiles.

La connaissance plus exacte des dispositions législatives concernant le recrutement nous est encore utile, parce qu'elle nous permet d'éviter, entre beaucoup d'autres, deux grosses erreurs : une qui a été commise par presque tous les auteurs, consiste à rapporter les chiffres des exemptés en vertu de la loi de 1832 à la totalité des inscrits sur les listes de recrutement, et non pas à cette partie des inscrits qui a été soumise à la sélection des conseils ; l'autre, commise, entre autres par M. Chervin, consiste à assimiler les dispensés de la loi de 1872 qui, n'ayant pas été incorporés, ne faisaient pas partie de l'armée active, avec les dispensés de la loi de 1889 qui, eux, sont incorporés et font partie de l'armée active au même titre, quoique non pour la même durée que les soldats de trois ans.

∴

Eclairé comme nous le sommes maintenant, voyons et comparons les résultats généraux du recrutement durant les trois périodes correspondantes aux trois législations que nous venons d'analyser.

Disons tout de suite que, pour ne pas encombrer inutilement les tableaux, nous ne citerons que les chiffres qui nous intéressent ; et ce qui nous intéresse dans le cas particulier c'est le système de sélection. Or la sélection se manifeste, d'une part, dans les chiffres et les proportions des éliminés comme impropres au service; d'autre part, dans les chiffres et les proportions des incorporés dans l'armée active.

Résultats généraux du Recrutement en France.

TABLEAU I

1° Régime de la loi du 21 mars 1832
(les vingts dernières années de son application).

Années des classes	Total des inscrits sur les listes de tirage	Dont ont été examinés par les conseils de révision	Dont exemptés comme impropres au service	Incorporés dans l'armée active (contingents demandés)
—	—	—	—	—
1849	304.023	167.743	60.947	80.000
1850	305.712	164.405	58.689	80.000
1851	311.218	161.077	56.537	80.000
1852	295.762	159.939	55.533	80.000
1853	301.295	255.749	77.705	80.000
1854	306.662	261.121	80.515	140.000
1855	317.855	268.139	83.883	140.000
1856	310.289	211.620	73.995	100.000
1857	294.761	210.019	71.907	100.000
1858	305.339	267.333	80.320	140.000
1859	306.314	206.168	67.659	100.000
1860	312.204	204.216	66.325	100.000
1861	321.455	205.093	68.234	105.000
1862	323.070	204.047	68.313	100.000
1863	325.127	204.870	69.080	100.000
1864	321.561	198.916	65.535	100.000
1865	326.095	196.713	63.616	100.000
1866	312.078	192.930	60.584	100.000
1867	292.750	195.000	56.915	100.000
1868	309.756	188.959	59.793	100.000
1849-1868	6.403.326	4.123.674	1.354.086	2.025.000

TABLEAU II

2° Régime de la Loi du 27 juillet 1872.
(période 1873-1889)

Années des classes	Total des inscrits sur les listes du tirage	Dont: Exemptés comme impropres à tout service	Dont: Services auxiliaires	Dont: Ajournés	Incorporés dans l'armée active
—	—	—	—	—	—
1872	303.810	30.433	28.376	21 022	151.039
1873	296.504	25.659	27.427	21.355	152.425
1874	283.768	29.797	21.259	19.508	140.863
1875	279.846	32.551	17.407	21.236	136.502
1876	294.382	31.730	17.916	23.545	140.812
1877	286.107	33.812	16.246	26.373	131.827
1878	295.924	33.543	15.669	27.955	141.797
1879	316.662	34 857	17.240	30.686	152.502
1880	306.833	34.659	14.909	30 927	147.039
1881	309.689	40.262	15.427	37.751	137.425
1882	312.924	38.784	15.562	38.589	139.269
1883	313.951	37.842	16.090	39.105	138.926
1884	309.097	37.728	16.694	38.318	135.779
1885	306.854	39.760	16.531	39.726	132.496
1886	316.090	36.401	18.513	43.115	138.416
1887	308.215	33.282	18.263	40.166	140.049
1888	295.707	30.632	18.181	39.231	130.453
1872-1888	5.136.393	581.732	312.040	538.608	2.387.649 (1)

(1) Dont 599.309 furent incorporés pendant six mois ou un an, soit une moyenne annuelle de 35.253. Les premières années de l'application de la loi, cette moyenne était largement dépassée : en 1873 et 1874 furent incorporés pendant six mois à un an respectivement 55.884 et 57.339 hommes ; au contraire, en 1888 et 1889, le nombre des incorporés pour un an ou six mois était au-dessous de la moyenne : 4.151 et 4.327

TABLEAU III

3° Régime de la loi du 15 juillet 1889.
(période 1890-1901)

Années des classes	Total des inscrits sur les listes de tirage	Dont: Exemptés comme impropres à tout service	Dont: Services auxiliaires	Dont: Ajournés	In dan
—	—	—	—	—	
1889	310.275	29.620	22.792	39.997	
1890	300.247	28.685	22.324	42.709	
1891	277.425	25.884	20.295	40.167	
1892	343.651	30.356	27.620	50.373	
1893	330.138	26.081	15.364	40.082	
1894	337.109	27.633	20.776	46.427	
1895	331.368	25.918	21.233	43.540	
1896	338.327	27.511	21.046	47.036	
1897	331.179	26.198	20.928	45 276	
1898	324.538	29.313	20.896	53.011	
1899	324.334	27.237	19.523	49.488	
1900	309.332	25.526	18.627	44.437	
1889-1900	3.857.923	330.022	251.424	542.543	2

Tels ont été les résultats généraux du reci de l'armée française durant les trois légi On peut les résumer en nombres absolus bres proportionnels de la façon suivante: (v bleau IV ci-contre).

M. Chervin, dans le travail cité plus haut résultats généraux du régime de la loi de l passés sous silence, M. Chervin, dis-je, en s sur l'accroissement notable des ajournés d dernière période (140 p. 1000 au lieu de 10 à cette conclusion que la sélection de not est plus rigoureuse que par le passé : « le c révision comprend de plus en plus l'impor ses choix et pratique, de mieux en mieux, l'éli des éléments débiles. » Il ajoute, en effet, au hommes, écartés *définitivement* du service a qui n'ont été *qu'ajournés* à un nouvel exam ont d'autant moins de raison de figurer p *définitivement* éliminés qu'une certaine part eux est appelée à figurer dans cette mên active, soit après le second, soit après le t examen. Et cette partie sera plus ou moin selon les tendances de l'époque, *tendances les mêmes, qu'il s'agisse de sélectionner soi totalité de la classe, soit parmi les ajournés.*

Voici deux classes *quelconques* : une sous l de la loi 1872, la classe 1873, où 21.355 furent ajournés ; une autre, sous le régime 1889, la classe 1890, dont furent ajournés 4 ce fait que, *sur un nombre sensiblement éga crits*, le nombre des hommes ajournés en deux fois plus grand qu'en 1873, de ce fait conclure, qu'en 1890 la sélection fut plus ri qu'en 1873 et qu'en 1890 l'élimination des

(1) Dont 564.828 dispensés ont été incorporés pe année, soit une moyenne annuelle de 47.069.

TABLEAU IV.

	Nombres absolus			Nombres proportionnels : a) Sur 1.000 examinés		
	1849-1868	1872-1888	1889-1900	1849-1868	1872-1888	1889-1900
A. — Eliminés par les Conseils de revision.						
Ajournés	**4.123.674**	**5.136 393**	**3.857.923**			
Classés dans les auxiliaires						
Exemptés comme impropres à tout service.	1.354 086	581.932	330.022	328	113	85
Dont :	»	312.010	251.424	»	61	66
Total des hommes soumis à la sélection.	»	538.608	512.543	»	101	140
B. — Incorporés dans l'armée active.						
Total des inscrits	**6.403 326**	**5.136.393**	**3 857.923**	b) Sur 1.000 inscrits		
Dont :						
Incorporés	2 025.000	2.387.619	2.347.083	316	463	630

débiles fut pratiquée avec plus de soin qu'en 1873? C'est, nous le savons, la conclusion de M. Chervin; et elle est fausse.

Voyons, en effet, ce que sont devenus, d'une part, les ajournés de la classe 1873 réexaminés successivement en 1875 et 1876; d'autre part, les ajournés de la classe 1890 réexaminés en 1892 et 1893.

TABLEAU V

Années des classes	Nombre des ajournés	Dont : Incorporés	Auxiliaires	Exemptés (1)
1873	21.355	8.221	6.315	5.327
1890	42.709	20 192	16.778	4.910

Soit pour 1.000 ajournés :

Années des classes	Incorporés	Auxiliaires	Exemptés	Total des éliminés
1873	385	295	254	519
1890	470	393	115	508

Ainsi donc sur 1.000 ajournés de la classe 1872, ont été incorporés 385 hommes contre 470 p. 1000 de la classe 1890. Or, lorsque dans une période déterminée sur 1.000 hommes on en incorpore 375, et 470 dans une autre, — on peut affirmer *a priori* que dans la première période la sélection fut plus rigoureuse (malgré la proportion des ajournés moins grande) que dans la seconde. Et lorsqu'on sait que, dans cette période (1872) sur 1.000 ajournés furent définitivement exemptés 254 p. 1000 contre 115 p. 1000 seulement dans la seconde (1890), cette affirmation *a priori* devient une vérité *a posteriori*. Il est vrai que sur 1.000 ajournés de la classe 1872, ont été classés dans les services auxiliaires 295 contre 393 p. 1000 de la classe 1890. Mais alors en ajoutant aux chiffres d'exemptés, comme physiquement impropres à tout service, ceux qui ont été classés dans les services auxiliaires pour insuffisance physique, nous arrivons aux proportions suivantes : 549 p. 1000 de physiquement impropres pour la classe 1872 et 508 seulement pour la classe 1890.

De ce simple fait que la proportion des ajournés est plus grande dans une période que dans une autre, on ne peut nullement tirer cette conclusion (comme le fait M. Chervin) que, dans cette autre période, la sélection est meilleure ou plus rigoureuse. Ce qui est significatif et important dans l'ajournement, ce n'est ni le nombre, ni même la proportion des ajournés : c'est le classement ultérieur des ajournés, *que ne préjuge pas l'importance numérique des ajournements*; ce sont les résultats ultérieurs des deux sélections successives et complémentaires que subissent les ajournés, et qui se manifestent, d'une part, dans la proportion des éliminés, d'autre part, dans la proportion des incorporés.

C'est dire que le résumé général des opérations de recrutement, tel que nous l'avons représenté dans le tableau IV, et où figurent les ajournés, c'est-à-dire *un inconnu*, ne nous fournit pas une base suffisante pour asseoir notre jugement. Ce résumé, en outre, est incomplet en ce qui concerne les périodes

(1) Donnez les chiffres d'exemptés sont compris (par les comptes-rendus du recrutement) ceux des décernés, c'est-à-dire d'une part les exemptés par les Conseils de revision, d'autre part ceux, exemptés par la mort. La même remarque se rapporte au tableau VI.

1872-88 et 1889-1900 : les chiffres qui correspondent aux incorporés, auxiliaires ou exemptés sont en effet au-dessous de la vérité, car n'y figurent pas les incorporations, et les exemptions, prononcées parmi les 538.608 ajournés de la période 1872-88 et les 542.543 ajournés de la période 1889-1900 (soit un million d'hommes).

Le tableau suivant nous donne *le classement des ajournés.*

TABLEAU VI.

Années des classes	Nombre des ajournés	Dont : Incorporés	Auxiliaires	Exemptés
—	—	—	—	—
1872....	21.022	8 838	6.993	3.944
1873...	21.355	8.221	6.315	5.327
1874....	19.508	7.245	5.597	5.190
1875....	21.236	8.043	5 520	5.731
1876....	23.545	7.992	6.502	7.006
1877....	26.373	10.643	6.671	6.279
1878....	27.955	11.752	7.356	6.066
1879...	30.686	11.462	8.639	7.725
1880....	30.927	10.456	8.830	8.943
1881....	37.751	15.773	9.638	7.975
1882....	38.589	15.652	10.306	8.114
1883....	39.105	15.046	11.105	8 878
1884....	38.318	14.629	11.362	8.414
1885....	39.726	16.596	12.208	6.522
1886....	43.115	18.016	14.548	6.039
1887....	40.166	16.726	15.425	5.126
1888....	39.231	19.439	15.451	4.688
1872-1888..	538.608	178.529	162.466	111.967
1889 ...	39.997	18.293	16.434	5.245
1890...	42.709	20.192	16.768	4.910
1891....	40.167	22.651	13.096	4.598
1892....	50.373	30.497	15.297	4.555
1893....	40.082	19.495	15.750	4 821
1894....	46.427	24.669	16.940	5 787
1895 ...	43.540	22.392	16.422	4.707
1896....	47.036	23.225	18.564	5.229
1897....	45.276	21.684	17.898	5.669
1898....	53.011	30 539	17.131	5.299
1899....	49.488	28.754	15.754	4 926
1900 (1).	41.437	25.470	14.874	1.392
1889-1900..	542.543	287.861	194.928	59 938

Voici donc la formule exacte des opérations du recrutement durant les trois législatures successives. (Voir le tableau VII ci-contre.)

En résumé : 1) ont été *exemptés comme impropres à tout service* (sur 1000 hommes soumis à la sélection).

1849-68	1872-88	1889-1900
328	135	101

Par rapport à la période 1849-68 (loi de 1832) la proportion d'exemptés comme impropres à tout service a diminué de *59 p. 100* en 1872-1888 (loi de 1872) et de *69 p. 100* en 1888-1900. Si maintenant nous comparons les périodes 1872-88 et 1889-1900 nous constatons dans cette dernière période une baisse d'exemption de *25 p. 100.*

2) Il est juste d'ajouter que si la proportion des exemptés comme impropres à tout service a sans cesse baissé, celui des auxiliaires a subi dans la période 1889-1900 un certain accroissement par rapport à la période 1872-1888 (nous savons que, sous le régime de la loi de 1832, la catégorie d'auxiliaires n'existait pas). En effet, sur 1000 hommes soumis à la sélection, ont été classés dans les *services auxiliaires.*

1872-1888	1889-1900
92	115

Soit un accroissement de près de 20 p. 100. Est-ce là un indice d'une sélection plus rigoureuse ? Il faut y voir plutôt une preuve de la tendance de plus en plus marquée des conseils de révision de classer dans les services auxiliaires ceux de débiles dont l'incorporation est rendu impossible et qui autrefois auraient été rejetés d'emblée.

Quoi qu'il en soit, si nous ajoutons aux hommes exemptés définitivement, ceux qui ont été classés dans les services auxiliaires, nous arrivons aux résultats suivants :

3) *Total des jeunes gens écartés du service actif par l'examen médical pour inaptitude physique :*
(Sur 1000 hommes soumis à la sélection).

1849-68	1872-88	1889-1900
328	227	216

Par rapport à la période 1849-68, on constate une baisse de *30,8* p. 100 en 1872-88 et de *34* p. 100 en 1889-1900 ; si maintenant nous comparons les périodes 1872-88 et 1889-1900, nous constatons dans cette dernière période une baisse de 5 p. 100.

4) Mais la sélection des conseils de révision se manifeste non seulement dans l'élimination des éléments débiles ; elle se manifeste encore, nous l'avons dit, dans l'incorporation des éléments aptes au service actif (ou jugés tels).

Or voici les proportions (sur 1000 recrues) des *incorporations* prononcées par les Conseils de révision.

1849-1868	1872-1888	1889-1900
316	500	683

Par rapport à la période 1849-1868, il y a un accroissement de la proportion des incorporés de 35 p. 100, en 1872-1888 et de 116 p. 100 en 1889-1900 ; si l'on compare les périodes 1872-1888 et 1889-1900 on constate dans cette dernière période un accroissement de 37 p. 100.

Ainsi donc les conseils de révision éliminent de moins en moins les éléments débiles qui, eux, augmentent de plus en plus, grâce aux progrès incon-

(1) Les résultats du recrutement de l'année 1903 ne sont pas encore publiés. Nous avons donc été obligé pour déterminer les résultats de cette année (en ce qui concerne les ajournés) de prendre la moyenne des cinq dernières années.

aux bêtes par le hérissement des poils, de cornes ou de queues, dans leur corpulence lourde, ils achèvent de leur ressembler par la façon dont ils parcourent les étendues de glace. Ils ne cheminent jamais de front : le plus digne de la bande passe devant, les autres suivent à la queue leu leu : l'on peut alors constater que c'est l'ordre même des oies et des grues qui fendent la nue, celui des bisons qui changent de pâturages, surtout celui des rennes qui émigrent. Une telle analogie avec la bête—la plus complète que l'homme ait jamais présentée—s'explique par la vie de chasse continuelle à laquelle ces peuples sont astreints pour assurer leur subsistance. Ils partent chaque jour chasser sur la neige les renards blancs, les renards argentés, les renards bleus et les renards noirs, les perdrix et les rennes qu'ils parviennent à attirer à l'affût en imitant parfaitement leurs cris d'appels et en se recouvrant de dépouilles de rennes. C'est surtout la mer qui est leur plus généreux champ de gibier : morses, veaux marins, saumons, baleines, ils en font d'immenses battues sur ces canots légers avec lesquels l'Esquimau ne fait qu'un, qu'il manie adroitement comme une arme, maître de l'eau comme un castor humain. La chasse est le grand sport et la cérémonie de ces gens qui n'ont pas de religion : ils vont à la pêche avec des barques ornées des défroques de bêtes. Et, sur leurs costumes, ils ont eu soin de disposer des talismans en plumes de faucon, de hiboux, serres d'aigles, ours et têtes de corbeaux, reliques de bêtes qui protègent la chasse donnée aux bêtes. Les Esquimaux mangent crue la chair de presque tous les animaux qu'ils ont tués : morses, veaux marins, saumons et baleines. De végétaux, il n'entre dans leur alimentation que les lichens en bouillons dont ils sont très friands. Mais c'est l'animal, l'animal cru et huileux, sentant encore la neige ou la mer, gluant encore de vie chaude, qui compose exclusivement leur nourriture comme il compose leur costume. Chaleur du costume sous lequel on participe au bien-être du renne et du renard, tiédeur des digestions gourmandes assimilant la vie de bêtes qui n'ont pour ainsi dire pas eu le temps de se refroidir, c'est de la bête que ces habitants de zones glaciales tirent le calorique vital. Les plus beaux ornements des huttes d'Esquimaux sont des animaux empaillés.

II

De même qu'ils sont habiles à sculpter des os pour figurer avec exactitude le profil des fiords et des côtes, les Esquimaux excellent à dessiner. Ils n'ont guère l'idée que de représenter les animaux, ou du moins les lignes par lesquelles ils tracent des hommes ou des femmes sont-elles toujours moins expressives et moins heureuses que celles qui silhouettent les bêtes. Ce sont, sur des morceaux d'ivoire poli, des chasses aux baleines où la bête

harponnée fuit en perdant son sang, des ca
viennent suivis de marsouins attachés à la f
sés sur un bloc de neige, des rennes intré
leur poitrail à la flèche du chasseur. Mais, pl
ces ébauches d'art sur ivoire tout à fait sembl
que nous avons retrouvées de nos ancêtres
ciaires, c'est dans les légendes, plus comple
amples, qu'il est curieux de chercher quel
bête a prise dans l'imagination et dans l'âm
maux.

Présente dans la légende qui explique la
l'espèce humaine, il lui est attribué la même
l'homme :

« A l'ouest, sur la grande mer, sur une
le Castor donc créa deux hommes. De la
sur ce rivage-ci ils vinrent tous deux à la
coqs de bruyère. Ces coqs de bruyère, ils se
rent mutuellement des mains, ils se battirent
pour les avoir. Or donc les deux frères se
L'un fut le père des Hommes (les Esquima
fut le père *des Souffleurs* (les Cétacés). »

C'est peut-être en l'honneur de cette ant
nité avec l'homme que les animaux sont
une âme jouissant d'une certaine immor
se fait même de l'homme à la bête des tra
d'âme. C'est sans doute aussi en souvenir d
semblance primordiale que les Esquimau
des monstres marins qui allient le buste d'u
d'une femme chevelus au corps interminabl
son. L'homme et la bête par le corps et par
donc étroitement liés. L'un donne bien
l'autre : l'abondante et heureuse capture de
qu'une récompense accordée par la divini
actes de magnanimité. Mais si l'on en dét
grand nombre sans nécessité, si l'on est
l'égard de ceux qu'on a pris, d'autres anima
venger causent des malheurs. Les rennes t
fants des hommes quand leurs pères ont ab
jeunes rennes. Il faut aussi éviter d'assom
phoques, car d'autres arriveraient pour les v
des animaux qui sont plus forts que les hom
punir : les loups ravisseurs de l'âme humain
pents gigantesques, des animaux portés pa
nombre de pattes, des oiseaux vastes doués
verses aptitudes, dans le genre de ces immen
qui, au service des Géants, fondent sur les
partagent leur chair entre leurs petits. Dan
légendes esquimaudes les animaux sont do
gence et de sentiments, ils parlent et agissen
des hommes ; *souvent même ils en prennen*
Quand les phoques se révoltent contre une c
sive, ils se métamorphosent en hommes et s
nuit, sur des glaçons, fascinant ceux qui le
Tous les Esquimaux connaissent la légende d
blanche qui se changea en jeune fille, épous

mau et révéla plus tard à sa progéniture son origine ailée. Mais, quelque sauvage et naïve qu'elle soit, cette croyance en la métamorphose d'animaux en hommes est bien moins étrange *et significative* que la croyance des Esquimaux en la métamorphose d'hommes en animaux. Ainsi certains hommes — vivants — ont le pouvoir de revêtir et de quitter à leur gré des formes d'animaux : ils agissent alors comme ceux-ci, ayant pris leurs aptitudes, leur rapidité, leur force, leur audace, pénétrés de leurs goûts et de leurs instincts, sans toutefois perdre l'intelligence et les sentiments humains. Cette conception est assurément la plus curieuse qu'on puisse trouver chez des peuples sauvages à l'endroit de la bête : rêvant la combinaison de la bête (force et ruse) et de l'homme (sentiments et intelligence) pour réaliser un organisme complet et idéal (1), elle repose sur une admiration très judicieuse de l'énergie et de la souplesse de la bête puisque, à l'avis des Esquimaux, elles lui constituent une dignité capable de s'apparier à celle que l'intelligence confère à l'homme. Cette conception prouve surtout la tendance et la facilité qu'a ce peuple chasseur, déjà couvert ordinairement de la peau des bêtes, à s'imaginer dans le corps d'un animal, à habiter son organisme et son esprit.

III

De cette superstition l'art devait particulièrement bénéficier. Ce fut sous la forme de danses. Ce ne sont point des scènes d'amour qu'elles représentent : femme proposant ou refusant son amour, homme voulant séduire par le trépignement rythmique de sa force. C'est seulement la bête, sa vie simple, farouche et humble, que l'homme imagine de mettre en scène. Il est ainsi des danses pacifiques qui ont pour seul but d'imiter dans la perfection les allures, les petits sauts, les contorsions, les battements d'ailes et jusqu'aux cris des corbeaux, et le chant est à l'unisson de la danse. L'homme prend vraiment alors l'âme de la bête et il s'applique à l'exprimer dans toutes ses nuances comme nos acteurs sympathisent jusqu'en ses profondeurs avec cele des personnages humains qu'ils représentent. Le langage même simule les cris du corbeau auquel d'autres corbeaux auraient répondu, — ce qui est d'ailleurs facile à cause de l'abondance des sons *ark* dans le vocabulaire esquimau. D'autres danses, moins simples et aussi un peu moins pacifiques, ne se limitent pas à représenter les gestes des bêtes qui, solitaires, ne se savent pas observées ; elles veulent reproduire les attitudes multiples, rapides, de la bête quand on lui donne la chasse. Cependant l'acteur, qui a l'habitude de tenir à la chasse le rôle *actif* de l'homme qui poursuit, s'oublie complètement à revêtir l'âme *passive* et terrorisée de la bête. Et cette dépersonnalisation — difficile pour des tempéraments aussi brutaux et aussi *directs* — est assez complète pour qu'on reconnaisse parfaitement les mouvements de douleur du cétacé, ses angoisses, ses suprêmes subterfuges, ses soufflements du liquide ensanglanté par les évents. Il y a ainsi, déroulées en ombres noires sur les tapis blancs de la neige et dans le silence des étendues désertes et jouées par des hommes pour réjouir des hommes, des comédies et des tragédies dont les bêtes sont les seuls personnages.

Les Esquimaux ont tellement l'habitude de consacrer les danses à la présentation de gestes d'animaux que, quand ils dansent pour honorer les morts, ils ne peuvent pas ne pas mimer encore les frémissements saccadés d'un oiseau étrillant ses plumes ou la pavane des coqs de bruyère devant leurs poules (1). Chez les Kamtschadales, dont l'ethnologie prouve de plus en plus la fraternité avec les Esquimaux, on trouve aussi des danses imitant la perdrix et autres animaux de chasse. C'est l'ours qui est le personnage principal des pantomines : ils représentent sa démarche lourde et stupide, ses diverses sensations ou situations, les petits autour de leur mère, les jeux amoureux des mâles avec les femelles, leur agitation lorsqu'ils viennent à être troublés.

On s'explique une pareille science de la bête par la vie de chasse qui est, en somme, la plus variée et la plus pathétique vie d'*observation* qui soit. L'on comprend aussi le plaisir que prennent ces familles de chasseurs à voir reproduits par la fiction les actes journaliers dont elles vivent. Puis l'on est étonné que les hommes songent à représenter la vie des bêtes et non celle des hommes, qu'ils s'ingénient à en rendre l'âme et les contorsions sans avoir l'idée de figurer les gestes et les passions des hommes. Mais cela n'est-il pas logique ? Les hommes, sur ces terres désolées, sont tous semblables par le costume autant que par le genre d'existence : une sorte de communisme des mœurs les confond les uns avec les autres : ils ne sont pas organisés en société. Seule, la société différencie les types en relevant ou en rabaissant les conditions, varie les caractères en variant les prestiges. Les Esquimaux, pour qui le type humain est monotone, sont donc logiquement conduits à n'observer et à ne mimer que les bêtes, les bêtes qui apparaissent et disparaissent mystérieusement, qui mènent une vie moins sédentaire et moins attachée à la terre que la leur. Cela

(1) Qui avait jadis existé, avant la séparation de l'homme et de la bête.

(1) Comme des peuples ont des légendes léguées de génération en génération, les Esquimaux ont des mimiques d'animaux qu'ils tiennent d'époques reculées, en sorte qu'ils imitent encore aujourd'hui des animaux qu'ils n'ont jamais vus, que seuls leurs ancêtres ont connus. On sait que les Esquimaux considèrent une grande île de l'Océan indien, à l'ouest de l'Amérique, comme leur patrie originelle ; ils le disent, ils demandent si l'on connaît « l'homme qui ne parle pas ». Quand on leur demande des explications sur cet être qu'ils représentent comme habitant leur ancienne patrie, ils se mettent à contrefaire l'allure de l'orang-outang, marchant sur les pieds et les mains, se redressant, s'aidant d'un bâton, grimaçant et sautillant, comme si peu d'instants auparavant ils avaient vu l'animal qu'ils dépeignent (Petitot).

nous apprend même que, avant que l'humanité se fût organisée en société, elle a dû avoir, comme nos Esquimaux contemporains, une sorte de théâtre d'animaux. Le premier art humain a dû consister à figurer la bête avant qu'il n'entreprît de figurer l'homme. Et nos petits enfants modernes qui s'amusent dans nos Châtelets aux féeries d'animaux sous lesquels il y a des hommes avant d'aller réfléchir devant les drames des Comédies Françaises ne font que suivre l'évolution de l'humanité.

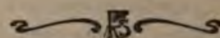
On peut rapprocher des danses des Esquimaux, où l'homme joue un rôle d'animaux, les danses de chasse des Australiens, des Araucans, chasseurs de l'Amérique du Sud et les parades chorégraphiques où les rois nègres se font admirer de leurs sujets en imitant l'allure de certains fauves (1). Mais, multipliant des gestes d'une cruauté trop directe, se bornant à esquisser des attitudes grossières ou à refléter des apparences fanfaronnes d'animaux, ces divers exercices sont loin d'avoir la profonde valeur artistique, toute d'observation fine et de sympathie pittoresque, qui honore les pantomimes des Esquimaux. Ici c'est de la foire, là c'est du théâtre. Si l'on doit comparer à quelque chose la pantomime animale des Esquimaux, c'est à la peinture et à la sculpture chinoise et japonaise où une même expérience sauvage et humoristique de la bête a trouvé son expression définitive.

∴

Les peuples civilisés qui ne chassent plus pour vivre assouvissent aujourd'hui leurs instincts guerriers en ordonnant sous leurs yeux des combats de bêtes : les Espagnols font s'entr'égorger des taureaux et des hommes : les Hollandais, les Anglais, les Américains font se battre des coqs ; les Indiens et les Arabes mettent aux prises la mangouste, le varan et le serpent ; la Chine, le Siam organisent des luttes entre les criquets, entre cigales et entre poissons. Les peuples pour qui chasser est la loi de nécessité quotidienne se distraient, eux, à feindre innocemment les mouvements et les réflexions des bêtes. Alors que les civilisés par leurs exercices veulent retourner à une sauvagerie sanguinaire, les sauvages tendent par leurs jeux à s'élever au-dessus de la réalité ordinaire et atteignent, nous l'avons vu pour les Esquimaux, à un grand art dramatique qui a pour objet la Bête. Art difficile et digne d'éloges car, si nous admirons les hommes qui, sur les planches de nos théâtres, substituent leur personnalité à celle d'autres hommes, leurs « semblables », comment assez admirer les hommes qui, sur les grandes savanes de glace, réussissent à substituer leur personnalité à celle des Bêtes, êtres inconnus, mystérieux, si dissemblables de nous ?

José Mélia.

(1) Foà, dans *la Traversée de l'Afrique*, décrit le Niâou ou danse des bêtes chez les Magandjas. A une époque les animaux sont invités à venir danser parmi les hommes. L'Esprit des Forêts réunit le Bubale, l'Antilope, les Eléphants et choisit tour à tour celui qui figurera dans la ronde des hommes. La tradition de cette fête de grande trêve où les hommes ramassent leurs armes et les animaux leurs ongles est curieuse, mais les hommes n'imitent que grossièrement la forme et les manières des bêtes. Cela se ramène à un grossier carnaval d'animaux qui ne tire quelque prestige que du voisinage réel de la sylve et du mystère de la nuit.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les phénomènes psychiques. Recherches, observations, méthodes, par J. Maxwell, avec une préface de Charles Richet. — Un vol. in-8° de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 5 francs.

Depuis quelque vingt-cinq ans, l'étude de ces phénomènes psychiques mystérieux qui sont aux confins de l'observation scientifique rigoureuse, a, certes, fait de grands progrès, et tout un département en a été acquis à la science classique : celui de l'hypnotisme et de la suggestion. Les esprits chercheurs, épris de vérité, et que hante la légitime ambition d'arracher au domaine de l'inconnu quelque nouvelle parcelle de terrain, allant de l'avant, sont maintenant aux prises avec des phénomènes actuellement tout aussi mystérieux et inexpliqués que l'étaient ceux de ce qu'on nommait le « magnétisme animal » il y a un quart de siècle : avec les phénomènes présentés par les médium, où tout n'est assurément pas plus fraude et supercherie que dans les manifestations du sommeil hypnotique.

C'est à l'étude consciencieuse et prudente de ces phénomènes que M. Maxwell a consacré son étude : et il faut tout d'abord le louer de son courage, car, pour un savant soucieux de sa bonne réputation, il y a aujourd'hui autant de courage à aborder une telle matière qu'il y en avait, il y a trente ans, à endormir des sujets hypnotisables et à publier ses observations. Encore un quart de siècle, et on parlera de phénomènes médianimiques comme on parle aujourd'hui d'hypnose.

On sait que, parmi les faits affirmés par les mystiques et thaumaturges, un grand nombre, tels que des phénomènes sonores, moteurs ou lumineux, paraissent se produire sans cause connue. M. Maxwell, après nombre d'excellents observateurs, les a reproduits et est convaincu qu'ils peuvent se produire encore en dehors de toute fraude et de toute simulation consciente ou inconsciente : tels les raps ou coups frappés, telle la télékinésie ou mouvements d'objets produits à distance plus ou moins grande des sujets ; telle même, mais beaucoup plus rarement, la vision de l'avenir.

M. Maxwell étudie aussi l'écriture automatique, la télépathie, l'extase au point de vue psychologique, et analyse leurs rapports avec la conscience personnelle des sujets. D'ailleurs, il ne se montre nullement favorable à l'hypothèse spirite, et c'est dans le système nerveux que, selon ses impressions, devrait être recherchée la cause de tous ces phénomènes. Le système nerveux des médiums serait ainsi caractérisé par une *instabilité* spéciale, qui ne serait ni l'hystérie, ni la neurasthénie, ni une névrose quelconque. Ce serait plutôt un état d'hy-

: « Une vive impressionnabilité, écrit l'auteur, tibilité délicate, quelque inégalité d'humeur it les médiums de certains névrosés, mais ils guent par l'intrégrité de leur sensibilité, de tes, de leur champ visuel. Ils ont, en général, ce vive, sont susceptibles d'attention, et ne pas d'énergie; leurs sentiments artistiques vement développés; ils sont confiants et ex- ec ceux qui leur témoignent de la sympathie, défiants et irritables quand on ne les ménage dis *instabilité* et non manque d'équilibre. les médiums que j'ai connus étaient fort bien au point de vue mental et nerveux. J'ai même n que leur système nerveux est supérieur à moyenne... voilà qui surprendra sans doute de gens éclairés. Les médecins et les psycho- général peu favorables à l'étude des phéno- s occultes, ont l'habitude de considérer tous is comme des hystériques. »

ile beaucoup de prétendus médiums ne sont séquilibrés à qui peut s'appliquer la thèse de ur la désintégration psychologique, mais cette ne s'applique pas à tous. « Il est bien diffé- lier une vision dans le cristal ou un écrit au- ne révélant rien au-delà du contenu de la u sujet, ou d'observer une vision prémonitoire, n'a été donné de le faire. L'indication d'un futur ne s'explique pas par l'hypothèse de révèle des facultés spéciales que j'ai peine à comme pathologiques, à moins de ne les con- nme telles que dans la mesure même où le ine dégénérescence. Il est plus raisonnable de notre sensibilité nerveuse s'affinera de plus serait téméraire de croire que le type humain l'aboutissant définitif de l'évolution. Notre es- qu'un anneau dans la série des êtres; les ont amené le perfectionnement de l'espèce ont encore en activité, et il est logique de il y a des natures au-dessus de la moyenne y en a au-dessous. Celles-ci représentent des estraux, des rappels de formes dépassées; nt des précurseurs peut-être, et nous offrent is anormales aujourd'hui, mais qui seront un jour ».

, M. Maxwell pense que les phénomènes mé- es, tels que les coups frappés et les mouvements distance sont produits par l'émission d'une nnue, bien entendu très analogue au courant oteur, mais capable d'actionner à distance la rte. Cette hypothèse n'a d'ailleurs rien d'anti- e, car toutes les forces que nous connaissons, lumière jusqu'à la pesanteur, agissent à dis-

la nécessité, et au choix des coopérateurs qui le *cercle* du médium, l'auteur l'explique par rence, que la force émise par le médium serait celle qu'il serait capable d'emprunter, de sou- ersonnes avec lesquelles il est en contact; et mènes de personnification pourraient aussi dans cette hypothèse par la formation d'une sorte de conscience collective résultant de cette collaboration inconsciente; hypothèse séduisante qui ouvre des vues sur le domaine si mal exploré encore de la psychologie des foules.

Que ces conceptions hardies ne nous troublent pas. « Nous vivons, dit M. Charles Richet, en terminant la préface qu'il a écrite pour ce livre — préface à lire s'il en fût, — nous vivons au milieu de phénomènes qui se succèdent autour de nous, sans qu'un seul d'entre eux nous soit connu de manière adéquate. Même ce qui est le plus simple est encore tout à fait mystérieux. Qu'est-ce que la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène? Qui donc a une seule fois put bien comprendre ce mot de combinaison, anéantissement des propriétés de deux corps par la création d'un troisième corps différent des deux premiers? On ne s'entend même pas sur l'atome qui, par définition, est impondérable, et qui, cependant, devient pondérable quand il y a beaucoup d'atomes réunis. Donc il convient au vrai savant d'être bien modeste, et très hardi à la fois : très modeste, car notre science est très peu de chose; très hardi, car l'immense champ des mondes inconnus lui est ouvert... Quel que soit le sort réservé aux idées que soutient M. Maxwell, avec faits à l'appui, on peut être assuré que les faits qu'il a bien observés resteront. Il y a là, j'imagine, les premiers linéaments d'une science nouvelle, ébauche très informe encore. Qui sait si la physique et la physiologie ne trouveront pas là de précieux éléments de connaissance? Malheur aux savants qui croient que le livre de la nature est fermé, et qu'il n'y a plus rien de nouveau à faire connaître aux faibles hommes! »

Recherches sur la vie oscillante, essai de biodynamique, par M. JOSEPH NOÉ. — Un vol. in-8° de 372 pages, avec figures ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 7 francs.

Cet important travail, basé à la fois sur des recherches expérimentales et sur des considérations philosophiques, marque une étape dans l'étude systématique du *Périodisme vital* et constitue une contribution intéressante à la connaissance des processus généraux de la vie.

La première conception de la vie oscillante est due à Claude Bernard. On la trouve merveilleusement exposée dans ses mémorables *Leçons sur les phénomènes de la vie* (t. I, p. 65). La vie, dit Claude Bernard, ne saurait s'expliquer, comme on l'avait cru, par un principe intérieur d'action; elle est le résultat d'un conflit entre l'organisme et les conditions physico-chimiques de l'ambiance. Ces conditions seules nous sont accessibles, et la science physiologique a précisément pour but de fixer le déterminisme des manifestations vitales. Le conflit d'où résulte la vie n'est point une lutte, mais une harmonie, un effet d'adaptation aux conditions cosmiques. « Ainsi l'être vivant ne constitue pas une exception à la grande harmonie naturelle qui fait que les choses s'adaptent les unes aux autres ; il ne rompt aucun accord, il n'est ni en contradiction, ni en lutte avec les forces cosmiques générales ; bien loin de là, il fait partie du concert universel des choses, et la vie, la vie de l'animal, par exemple, n'est qu'un fragment de la vie totale de

l'Univers. Le mode des relations entre l'être vivant et les conditions cosmiques ambiantes nous permet de considérer trois formes de vie, suivant qu'elle est dans une dépendance tout à fait étroite des conditions extérieures, dans une dépendance moindre, ou dans une dépendance relative. Ces trois formes de la vie sont : 1° la vie latente, vie non manifestée ; 2° la vie oscillante, vie à manifestations variables et dépendantes du milieu extérieur ; 3° la vie constante, vie à manifestations libres et indépendantes du milieu extérieur ». Ces trois états de la vie prouvent, pour Claude Bernard, la nécessité des conditions physico-chimiques pour sa manifestation.

M. Joseph Noé a étudié les êtres dont les manifestations vitales peuvent varier dans des limites étendues sous l'influence des conditions cosmiques, c'est-à-dire les êtres à vie oscillante ou dépendant du milieu extérieur. Tous les végétaux sont dans ce cas. Dans le règne animal tous les invertébrés et parmi les vertébrés tous les animaux à sang froid possèdent aussi une vie oscillante dépendant du milieu cosmique.

L'auteur envisage les mammifères hibernants au point de vue des relations de leurs manifestations vitales avec celles des mammifères plus évolués, dits à vie constante ; et pour cela il passe successivement en revue l'inanition et la dénutrition, le poids des organes, la nutrition, la résistance aux poisons.

Divers chapitres ou paragraphes sont consacrés à l'étude des influences de la croissance, de l'âge, de la taille, du régime alimentaire, du sexe, du sommeil, de la fatigue, etc.

Les esprits à tendance philosophique trouveront dans cet ouvrage nombre de déductions originales, relatives à la nature de l'énergie vitale. L'auteur montre que la vie oscillante des hibernants n'est qu'une phase de l'adaptation graduelle du rythme vital au périodisme cosmique. Il insiste sur l'importance de la notion de plasticité de la matière vivante, et sur sa valeur pour l'explication de l'évolution et de la vitalité. Il s'attache en particulier à prouver que la somme d'énergie des êtres est constante, et que les formes vitales ne diffèrent que par la durée de la dépense de cette énergie.

Hypnotism, its History, Practice and Theory, par M. J. Milne Bramwell. — Un vol. gr. in-8° de 478 pages. Grant Richards, Londres, 1903 (18 shillings).

Le but que s'est proposé M. Bramwell, en écrivant l'ouvrage fort documenté que nous avons sous les yeux, a été, non point de faire une œuvre purement personnelle, mais de présenter un état actuel de la question. Ce n'est pourtant pas une pure compilation : l'auteur a de l'expérience, il a pratiqué l'hypnotisme, il s'en est beaucoup occupé : il a donc pu introduire une note personnelle dans le vaste historique qu'il nous donne aujourd'hui, et c'est ce qu'il fait surtout pour la partie de son livre à laquelle il a donné le plus grand développement, pour le chapitre relatif à l'emploi thérapeutique de l'hypnotisme. Ce chapitre est très important, et on voit que l'auteur tient beaucoup à faire voir les applications utiles de la méthode.

Les grandes divisions de l'œuvre de M. Bra
les suivantes :

Nous avons d'abord un historique d'une q
de pages, commençant avec Mesmer, Elliotso
Une place importante est, à juste titre, donn
qui a fait une excellente besogne aux Indes,
gne qui n'est pas toujours assez nettemer
lumière. Puis, un chapitre sur les manières
quer l'hypnose : il va de soi que les travaux
française sont largement mis à contribution
tre sur la susceptibilité hypnotique, où l'aute
tice de l'opinion, qui a été assez accréditée,
française était plus particulièrement apte à p
phénomènes de l'hypnotisme; d'autres sur
mènes de l'hypnose, sur la manière de c
opérations, et sur les phases de l'hypnose.
sur l'hypnose chez les animaux est un peu co
gré. Nous en dirons autant de celui qui a t
ploi de l'hypnotisme en chirurgie, mais il e
faits intéressants. Le chapitre qui suit est le
tant du volume, couvrant près de 100 pages :
applications médicales, des maladies qui p
traitées par les pratiques hypnotiques. Ce
documenté et présente le plus grand int
médecin. Le suivant, plus étendu encore,
théories de l'hypnotisme; et le dernier, des
celui-ci, que M. Bramwell considère comme
importants.

Il convient de noter que l'auteur, tout en s
énormément à l'hypnotisme, ne paraît pas e
exagérer la valeur. Il ne considère nullem
dernier mot soit dit; il ne veut pas voir da
tisme une panacée universelle. Ceci doit in
fiance au lecteur. Il y a des longueurs peut
l'œuvre de M. Bramwell; mais on y trouve
lente bibliographie; elle contient aussi un
complet de l'état actuel de la question; elle
culièrement intéressante en ce qui concerne
thérapeutiques de l'hypnotisme. C'est plus
faut pour lui assurer un succès de bon aloi
public médical sérieux.

Fährten und Spuren, eine Anleitung z
und Ansprechen für Jäger und Jagdlie
E. Teuwsen, avec figures d'après nature, par
Un vol. pel. in-4° de 132 pages, avec 161 illust
damm, 1903, J. Neumann, éditeur.

Le volume que voici s'adresse principal
chasseurs, mais il intéressera aussi le na
encore les personnes qui, sans être naturali
fession, s'adonnent volontiers à l'observation
à l'étude des choses de la nature. L'auteur
choisi pour thème de son ouvrage les em
principaux animaux de vénerie.

Voici sur le sable, ou dans la boue, ou da
sière, la trace des pas d'un animal. Elle est
au reste elle n'est point isolée ; d'autres sont
ou en arrière, et en complétant les signes
l'une par ceux qui donne l'autre, on arrive à
idée très nette des éléments du pied qui les a

est l'animal qui a passé par là ? Telle est la ques- laquelle M. Teuwfen, répond par l'analyse de carac- ; et grâce à une illustration excellente, chacun à loisir, chez lui, acquérir la connaissance qui lui ettra de diagnostiquer les animaux selon leurs s. Ces animaux sont ceux qu'on peut rencontrer en pe : les cervidés, le chamois, le sanglier, le lièvre, le l'écureuil, l'ours, le loup, le renard, le chien, le la loutre, le putois, la fouine, etc., et, enfin, les ipaux oiseaux de chasse. L'auteur ne se contente e décrire et de figurer l'empreinte des pieds de ces aux : il indique les différences selon l'âge et le sexe ; it bien voir les petits caractères différentiels qui ignent de manière très précise l'expert ; il fait voir comment, par l'espacement des empreintes on peut aître l'allure qu'avait l'animal, s'il était blessé ou etc.

s illustrations nombreuses, qui accompagnent le , sont excellentes. C'est avec raison qu'on a eu re- s au dessin plutôt qu'à la photographie ; le dessin nieux en valeur les caractères essentiels, au lieu que otographie ne connaît que les ombres et lumières. uteur est très compétent en la matière qu'il a ie : aussi son livre sera-t-il fort apprécié des ama- de chasse. Pour beaucoup de ceux-ci, peu familia- avec la langue allemande, une traduction française t fort utile. Quelque éditeur devrait l'entreprendre : aurait certainement des acheteurs nombreux. Ajou- que beaucoup de personnes, qui ne s'adonnent pas chasse, parcourraient avec intérêt cette curieuse ès documentée monographie qui a sa place marquée toutes les bibliothèques cynégétiques.

ACADÉMIE DES SCIENCES

21 SEPTEMBRE 1903

ALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Edmond Maillet* adresse, **les fonctions monodromes et les équations dif- ntielles** une note dans laquelle il étudie cinq cas rents.

ns l'un d'eux il montre que toute fonction φ quasi- re pour $t = \infty$ solution (plus généralement toute ion) d'une équation différentielle linéaire homogène, les coefficients sont des fonctions quasi-entières $t = \infty$ d'ordre non transfini (k, ρ), est d'ordre au égal à $(k + 1, \rho)$ ou à $e_{k+1}(|t|^{\rho+\varepsilon})$. Si, dit-il, l'équa- différentielle a pour coefficients des polynomes, d'ordre fini. De même pour les solutions de la e $x^\lambda v_0$, où $\lambda =$ constante et v_0 fonction quasi- re pour $t = \infty$.

YSIQUE. — *M. Adrien Muller* envoie un mémoire pour titre : **radio-activité et ionisation ; phé- ènes généraux et théorie.**

IMIE MINÉRALE. — On sait que les aciers au manga- ont fait l'objet de recherches importantes de la part . Hadfield et que, de plus, M. Osmond a montré que les aciers au manganèse, *non magnétiques*, possèdent la structure polyédrique.

Depuis lors, *M. Léon Guillet* a repris l'étude complète des aciers au manganèse, tant au point de vue micrographique qu'au point de vue mécanique. Ses recherches ont porté sur deux séries d'aciers très purs : la première renferme de 0,100 à 0,250 p. 100 de carbone, le manganèse va en croissant de 0 à 33 p. 100 ; la deuxième contient de 0,700 à 0,950 p. 100 de carbone et le manganèse croît de 0 à 12 p. 100.

Les résultats qu'il a obtenus montrent la coïncidence parfaite des essais métallographiques et mécaniques. De plus, l'auteur a pu établir la grande similitude qui existe entre les aciers au manganèse et les aciers au nickel. Enfin les essais de l'auteur au choc montrent, nettement aussi, que les aciers peu carburés et à teneur inférieure à 4 ou 5 p. 100 de manganèse ne sont nullement fragiles.

M. Léon Guillet se propose de résumer, pour un prochain travail, ces résultats dans un diagramme aussi simple que celui qu'il a donné pour les aciers au nickel Sa communication d'aujourd'hui est intitulée : **sur les propriétés et la constitution des aciers au manganèse.**

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — La parthénogenèse par l'acide carbonique, obtenue chez les œufs après l'émission des globules polaires. — On se rappelle que, dans les séances des 13 et 20 octobre de l'année dernière, *M. Yves Delage* a montré que, pour déterminer le développement parthénogénétique des œufs chez les Astéries, au moyen de l'acide carbonique, il fallait faire intervenir cet agent pendant l'émission des globules polaires, car les œufs encore pourvus de leur vésicule germinative ou ceux qui ont émis, depuis quelque temps, leurs deux globules sont absolument réfractaires au réactif.

Cependant, dit l'auteur, ce n'était pas le fait de posséder ou non la chromatine des globules polaires qui intervenait dans ce cas. En effet, il a constaté que le développement parthénogénétique s'effectue aussi bien chez les œufs n'ayant émis aucun globule, chez ceux qui en ont émis un seul ou chez ceux qui ont émis les deux. Mais il a observé aussi que dans le cas où aucun globule n'avait été émis, il fallait que les phénomènes caryocinétiques précédant cette émission aient commencé et, dans le cas où les deux globules avaient été émis, il fallait que les phénomènes caryocinétiques corrélatifs de l'émission du second globule ne fussent pas achevés. En d'autres termes, il faut, dans le premier cas, dit-il, que l'œuf soit déjà sorti de l'état de repos qui précède l'émission des globules ; dans le second cas, il faut que l'œuf ne soit pas retombé dans l'état de repos qui suit l'émission du second globule. Il faut que l'œuf soit dans cet état labile, d'équilibre instable, qui se rencontre pendant les phénomènes de cinèse et qui n'existe plus quand la cellule est à l'état de repos cinétique.

M. Yves Delage a montré aussi, dans ses recherches antérieures sur ces sujets, que l'œuf de l'Oursin [*Paracentrotus* (= *Strongylocentrotus*)] est absolument rebelle à l'action de l'acide carbonique et il a expliqué que cela tient au fait que les œufs de ces animaux émettent leurs globules dans l'ovaire maternel et qu'ils sont tous, au moment où ils sont émis ou au moment où l'on peut les recueillir efficacement dans la glande, pourvus de leur pronucléus femelle et retombés à l'état de repos après l'émission de leurs deux globules.

Depuis lors, il s'est demandé s'il ne serait pas possible, par des moyens artificiels, de faire passer les œufs d'Our-

cet état de labilité qui rend efficace l'application acide carbonique pour déterminer la parthénoge-. Les deux moyens auxquels il a eu recours, pour udre la question, sont le secouage et l'élévation de empérature.

n sait que le secouage est depuis longtemps reconnu nme un agent excitant passablement efficace. Il per-t, en effet, de hâter la maturation spécifique des œufs même, dans certains cas, de déterminer un commencement de parthénogenèse; on sait aussi qu'il est un ;ent très actif de tératogenèse; enfin c'est lui qui per-iet l'ovotomie et la blastotomie quand on veut les appliuer en grand sur un nombre considérable d'œufs ou l'embryons.

Mais, dans les expériences de M. Delage, il n'a pas suffi à déterminer la parthénogenèse. Les œufs secoués, puis abandonnés à eux-mêmes, ne se sont pas développés. Les œufs secoués, traités ensuite par l'acide carbonique à froid, ne se sont pas développés non plus.

Quant à la chaleur seule, elle n'a pas donné non plus de résultats. Mais l'auteur a réussi au contraire, en employant *simultanément* ces deux agents.

En résumé, dès maintenant il ressort de ces nouvelles recherches de M. Delage qu'on peut, par des agents mécaniques (secouage) ou physiques (chaleur) mettre les œufs d'Oursins réduits au repos et, par suite, rebelles à l'action de l'acide carbonique dans un état de labilité nucléaire qui les rend sensibles à cette action et leur permet de se segmenter parthénogénétiquement.

PATHOLOGIE ANIMALE. — D'après Claude Bernard, le sang de la carotide renferme, comme on le sait, moins de sucre que celui du ventricule droit; les dosages qu'il rapporte montrent, en effet, que la différence peut atteindre le quart et même près du tiers. Mais l'éminent physiologiste ne connaissait pas la cause d'erreur résultant de l'acide glycuronique fortement conjugué, qui, dans quelques cas, est plus abondant dans le sang de la carotide. De plus, il n'avait pas indiqué les conditions particulières où se trouvaient les animaux; il était, par suite, permis de douter que ces chiffres fussent exacts et qu'ils correspondissent à un état normal.

MM. R. Lépine et Boulud rappellent que, dans leurs expériences, chez des chiens sains, ils n'ont jamais vu que le sucre dans le ventricule droit fût en proportion supérieure d'un cinquième à celui de la carotide. Dans l'expérience qu'ils ont rapportée à l'Académie, le 4 mai de cette année, l'excès n'est guère que d'un sixième.

Quoi qu'il en soit, disent-ils, il demeure incontestable qu'il se détruit du sucre pendant la traversée du poumon. Or, malgré cette perte, ils ont trouvé, ce qui avait échappé à Cl. Bernard, que, le plus souvent, chez des chiens dans des conditions parfaitement normales, nourris de viande et à jeun depuis 15 heures, les matières sucrées étaient en proportion plus forte dans le sang de la carotide que dans celui du ventricule droit. En effet, le pouvoir réducteur, soit *avant*, soit, ce qui est plus important, *après* le chauffage en présence de l'acide tartrique (pour décomposer l'acide glycuronique fortement conjugué), était plus élevé dans le sang carotidien; de plus, très souvent, le pouvoir rotatoire à droite y était aussi plus prononcé.

Les expériences de MM. Lépine et Boulud, au nombre de vingt, ont été faites avec le manuel opératoire qu'ils ont décrit dans leur note du 4 mai. Ils ont préparé presque tous leurs extraits de sang d'après la nouvelle méthode recommandée par MM. Bierry et Portier qui consiste, comme on le sait, à précipiter les matières albuminoïdes au moyen du nitrate acide de mercure suivant les indications de M. Patein, et qui a l'avantage de donner des solutions parfaitement limpides, très favorables à l'examen polarimétrique, et un précipité franchement rouge avec la liqueur de Felhing. Dans le plus grand nombre de leurs expériences, l'excès du pouvoir réducteur (évalué en glucose) dans le sang carotidien *après le chauffage* a varié entre 0 gr. 06 et 0 gr. 20.

En résumé et c'est là la conclusion de la note de MM. Lépine et Boulud intitulée : **la production de sucre dans le sang pendant le passage de ce dernier à travers le poumon**, on doit admettre, dans le sang qui traverse cet organe, non seulement un processus *glycolytique*, mais encore un processus *glycogénique* qui a passé jusqu'à présent inaperçu et qui l'emporte le plus souvent sur le processus glycolytique dans les conditions normales que ces deux savants ont soin préciser.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — **La germination des Orchidées.** — Dans cette communication, *M. Noël Bernard* indique, ainsi qu'il suit, les premiers résultats des études expérimentales qu'il vient d'entreprendre sur la germination des *Cattleya* et des *Lælia*, grâce au concours de M. Magne, qui lui a envoyé des graines hybrides de *Cattleya Mossiæ*, *Lælia purpurata* et des plantules obtenue en serre par la germination de graines de même origine.

Les graines étaient incluses dans un fruit mûr; M. Bernard en a fait un grand nombre de semis septiques. Pour cela, en principe, il a projeté et réparti uniformément la fine poussière que forment ces graines sur de larges surfaces de gélose glycérinée stérile; puis, après quelques jours, il a prélevé, pour les transporter dans des tubes de culture, les graines qui restaient extérieures aux colonies microbiennes qui s'étaient développées. Ces semis définitifs ont été faits en tubes inclinés, sur de la gélose à 2 p. 100 additionnée d'une décoction faible et limpide de salep; ils sont restés stériles. Les jeunes plantules avaient été envoyées dans des tubes flambés; l'auteur en a isolé quelques-unes en les débarrassant de leur tégument et les a semées, après lavages à l'eau stérile, dans des tubes de culture sur gélose au salep. Il s'est développé dans ces cultures un hyphomycète et un coccobacille que M. Bernard a cultivés sur le même milieu, séparément ou ensemble. L'hyphomycète don des filaments qui rampent à la surface du milieu de culture ou s'étendent sur les parois humides du tube; il donne pas de filaments dressés aériens.

Dans les semis aseptiques de graines, laissés à l'étu à 28° à une bonne lumière diffuse, M. Bernard a obtenu la formation des *sphérules* vertes, mais non la germination. L'embryon ovoïde des graines mûres, qui a en moyenne 250 µ de plus grand diamètre, se gonfle, verd et atteint 300 µ à 350 µ; quelques-unes de ses cellul épidermiques s'allongent en courtes papilles sans form jamais de véritables poils. Un embryon, dont le développement est exceptionnel, a atteint 500µ, il a prése des cloisonnements cellulaires dans sa zone moyenne formé quelques stomates. L'état de ces embryons r stationnaire après 100 jours de culture; pour des s d'autres espèces, datant de 5 mois et où la plupart embryons ont fini par se flétrir, il n'a pas été dép Mais, dès qu'on transporte les graines à cet état une culture pure de l'hyphomycète, elles ne tarder à germer, soit qu'on les place sur le milieu de c même, soit simplement sur les parois humides du où ce champignon étend ses hyphes.

es premiers jours les filaments mycéliens dans la partie moyenne du suspenseur et nt rapidement les cellules adjacentes de l'em- germination commence aussitôt, elle devient dès les dix premiers jours ; au quinzième, les ont pris leur forme caractéristique *en toupie* de longs poils absorbants. Au contraire, si les it contaminés par des moisissures différentes s bactéries, les graines sont détruites rapide- urtant, le coccobacille, qui seul ne provoque mination, peut, sans désavantage, être associé mycète nécessaire. Des graines semées depuis dans l'épaisse zooglée que forment ces deux anismes sont entrées et restées en pleine végé- près ce temps, les plantules ont atteint 4^{mm} et rs bourgeons terminaux ; la germination a été ent régulière et le résultat comparable aux de ceux qu'obtiennent les horticulteurs. Il y a là, en définitive, une action spécifique, parti- l'hyphomycète qui parasite normalement ces qui est nécessaire à leur germination.

ériences qui précèdent donnent, pour identifier ignon un critérium décisif qui, jusqu'à présent, é.

nard ajoute que le cas qu'il vient d'étudier lui e le premier exemple certain d'un organisme ut normalement pas dépasser un état embryon- s la pénétration d'un parasite, pas plus qu'un eut, en général, poursuivre son évolution sans idé. En reprenant une expression qui a été aux Lichens, on pourrait dire que, par ces es, a été faite *la synthèse de plantules d'Orchi-* plantules ne sont pas, en effet, comparables à la plupart des plantes, formées des cellules qui d'un œuf ; elles sont des complexes formées de es cellules et d'un parasite nécessaire : elles ont t, la valeur de Mycocécidies.

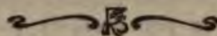
OGIE MÉDICALE. — **Les calculs biliaires et la phie.** — Jusqu'ici, en France, les rayons X té impuissants à établir le diagnostic clinique ls biliaires. La raison en est un peu dans la res- qui met en mouvement constant la région des t surtout dans la composition chimique des cal- sont formés le plus souvent de cholestérine, nsparent aux rayons X, et quelquefois de sub- minérales.

cédé radiographique a aussi son importance. On pas toujours, à cause de la douleur, étendre le ur le ventre pour que la plaque soit le plus près cule. Le procédé recommandé par *MM. Mau- Infroit* consiste à mettre le malade, couché sur ur la table radiographique avec interposition de ; une bande de 30 centimètres sur 40 comprime t le ventre à l'aide de brides reliées à la table. osmo-régulateur, petit modèle, fonctionne sur hine statique à 8 plateaux placée à 75 centi- e la plaque sensible. L'ampoule est peu péné- la durée de l'exposition est de 10 minutes.

ce dispositif, ces deux savants ont eu un résul- nt. Ils ont vu que le degré de transparence des iliaires est en raison inverse de la quantité des raux, que le volume n'y fait rien, que dans la sicule on peut trouver des calculs très opaques es transparents. Ce procédé, disent-ils, mérite tre employé.

uclaire et Infroit vont continuer leurs recherches calculs contenus dans le canal cholédoque, car ici la radiographie *préliminaire* permettrait au chirurgien de se guider plus facilement dans le choix des voies d'accès sur les différentes portions du canal cholédoque, dans lesquelles le calcul peut être enclavé. Cela est important, car des adhérences normales rendent souvent assez difficile l'exploration du canal cholédoque dans sa totalité.

E. Rivière.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Le radium et le froid. — MM. *William Crookes* et *James Dewar* viennent d'étudier l'action de l'extrême froid sur les émanations du radium, et leurs observations ont été publiées dans les *Royal Society Proceedings*.

Ils recherchèrent d'abord si les scintillations produites par le radium sur un écran de sulfure de zinc sensible étaient affectées par le froid. Un petit écran de sulfure de zinc avec un morceau de radium devant furent cachetés dans un tube de verre. Une lentille y fut adaptée afin de permettre la vision des scintillations. En immergeant le tout dans l'air liquide, les scintillations devinrent de moins en moins intenses puis cessèrent complètement.

Mais un doute fut émis sur la question de savoir si ce pouvoir n'avait pas été causé : 1° par la présence d'un liquide ; 2° par la perte de sensibilité de l'écran et 3° par la cessation d'émission d'ions positifs par le radium.

Pour s'en rendre compte, on se servit de deux tubes dans l'un desquels le radium fut refroidi sans l'écran, tandis que, dans l'autre, l'écran était refroidi tandis que le radium restait à la température ordinaire. Quand le radium fut refroidi par l'air liquide (l'écran restant à la température ordinaire), les scintillations furent aussi intenses que quand l'écran et le radium étaient à la température ordinaire dans le vide.

Avec le radium à température ordinaire et l'écran refroidi dans l'air liquide, on remarqua qu'à mesure que l'écran se refroidissait, les scintillations diminuaient d'intensité et finissaient par disparaître. En élevant la température, les scintillations recommençaient.

L'écran avec un petit morceau de radium placé devant lui était alors cacheté dans un tube.

On mit de l'eau à l'autre extrémité du tube et il fut scellé sur une pompe. L'eau fut épuisée, la vapeur étant condensée par l'anhydride phosphorique. Le tube fut ouvert, quelques gouttelettes d'eau restaient vapeur d'eau dedans. Les scintillations étaient bien visibles dans cette vapeur saturée.

L'extrémité inférieure du tube fut plongée dans l'air liquide qui condensa instantanément la vapeur d'eau et fit le vide. En examinant les scintillations, on remarquait qu'elles étaient plus intenses qu'auparavant. Quant l'hydrogène liquide était employé comme réfrigérant au lieu de l'air liquide, l'action du froid ne diminuait pas les scintillations.

A la partie supérieure du tube vide du radium et de l'écran, deux fils de platine furent placés pour montrer l'état de vide. L'étincelle passait aisément à la température ordinaire traçant une ligne rougeâtre de vapeur d'eau. Quand l'autre extrémité du tube était plongée dans l'air liquide, l'étincelle ne passait pas.

On pensa que peut-être le passage de l'étincelle d'induction pouvait avoir libéré de l'hydrogène ; on fit donc un autre tube semblable au premier mais sans fils de

platine. A l'immersion dans l'air liquide les scintillations recommencèrent et, en remplaçant le liquide et le réfrigérant par de l'hydrogène, aucun changement ne fut observé.

Afin d'éprouver l'activité du radium en rendant l'air conducteur de l'électricité, du bromure de radium fut placé dans un tube de verre et porté à la plus haute température que le verre puisse supporter, pendant que se faisait le vide le plus complet que puisse donner la machine pneumatique.

Le tube entier fut alors immergé dans l'hydrogène liquide contenu dans un vase vide. En portant le radium dans un même vase où dans une chambre un électroscope chargé était placé, il commença à filter quand le tube de radium entouré d'hydrogène liquide était éloigné de 0m80 et se montrait très rapide dans son action à 0m30 de l'électromètre. En immergeant le tube contenant l'hydrogène liquide avec le radium submergé dans un autre grand vase d'air liquide et en portant la combinaison près de l'électroscope, l'action était la même.

La luminosité du sel de radium dans l'hydrogène liquide était plus marquée avec le composé pur, qu'autrefois avec les mélanges dilués contenant une grande quantité de sels de baryum.

MM. Rutherford et *Soddy* découvrirent qu'une émanation considérable diffuse dans les gaz des solutions de sels de radium, émanation qui est capable de condenser le mélange des gaz à la température de l'air liquide.

Comme il était important de s'assurer de ce qui avait lieu à l'égard du bromure de radium anhydre, quand il était isolé dans le vide le plus complet, on fit une expérience importante.

On employa à cet effet un appareil consistant en un tube capillaire prolongeant de 0m 15 environ un tube en U renversé, dont chaque branche avait chacune 0m 16 de long, et dont une se terminait dans une cuvette. Cette dernière était remplie d'amiante comprimée et purifiée.

Le sel de radium était placé au fond de la cuvette. Le tout, après avoir été très soigneusement chauffé et le vide fait à la limite de la machine pneumatique, fut cacheté.

Dans l'obscurité, on ne vit pas trace de phosphorescence en aucune partie de l'appareil, excepté les morceaux de bromure de radium.

Le tube capillaire fut alors immergé dans un grand verre d'air liquide et mis à la distillation sans être touché pendant plusieurs jours. Après vingt-quatre heures de cette opération le tube capillaire, encore couvert d'air, liquide, fut examiné.

On vit une phosphorescence très marquée attribuable à des émanations condensées.

La luminosité était naturellement plus marquée selon que l'action était plus avancée.

Telles furent les principaux résultats de cette intéressante série d'expériences.

L'absorption dans les spectroscopes. — M. *Wadsworth*, de l'observatoire d'Allegheny, vient d'étudier mathématiquement l'effet exercé sur le pouvoir de séparation des spectroscopes par l'absorption de leurs prismes. Il a trouvé que, dans le cas d'une faible absorption, la valeur réelle est presque la même que la valeur théorique; mais si l'absorption est assez forte, le pouvoir de séparation diminue notablement. Cette diminution est si considérable que, dans plusieurs instruments actuellement en usage et qui avaient été construits en vue de leur grand pouvoir de séparation, ce but n'a pas été atteint en raison de l'énorme absorption des prismes en flint lourd qui composent le système dispersif. Dans le spectroscope Young, par exemple, la puissance de séparation dans le voisinage des lignes H et K atteint théoriquement le chiffre 300.000, tandis que sa valeur pratique effective est environ 57.000, c'est-à-dire moindre que celui que peut fournir un spectroscope de dimensions quatre fois plus faibles.

Voici les conclusions de M. Wadsworth : « Quand un spectroscope à prismes très réfringents doit être employé à l'étude de la région photographique du spectre, il ne doit pas être formé de flints très lourds et très lumineux autrefois en usage, mais bien d'autres prismes ayant un angle réfringent beaucoup plus considérable. »

ASTRONOMIE

Le spectre de la comète *C* 1903. — Dans les nuits du 14 et du 15 juillet, M. *Curtis*, de l'observatoire Lick, trouva que le spectre visuel de cette comète était intense et continu, avec les trois bandes caractéristiques des spectres cométaires; celle qui a pour longueur d'onde 477 était de beaucoup la plus brillante.

Il essaya de photographier ce spectre avec le télescope de 90 centimètres d'ouverture en donnant six heures de pose, mais il n'obtint aucun résultat en raison de l'état intrinsèque trop faible de la comète.

En ajustant un petit spectroscope à fente au télescope Crossley, M. *Perrine* obtint la photographie de ce spectre après une exposition de quatre heures : ce spectre contenait les cinq bandes fournies à Campbell par les comètes *b* 1893 et *b* 1894, et qui ont pour longueurs d'onde 388, 409, 421, 436 et 473.

L'éclat de ces bandes est le même que celui des bandes photographiées précédemment, à l'exception de celle qui a pour longueur d'onde 420, l'une des plus brillantes dans les comètes antérieures, mais qui était très faible dans la comète *c* 1903.

Cet astre est maintenant très rapproché du soleil, noyé dans ses rayons et invisible; mais il pourra être observé dans l'hémisphère austral vers la fin du mois de septembre.

MM. *Knapp* et *W. Dziewulski* en ont publié une éphéméride dans *Astr. Nach.*, n° 3890.

Les taches de Saturne. — Pendant les mois de juin, juillet et août, *M. Denning* a observé régulièrement la planète Saturne et noté 75 passages au méridien.

Plusieurs taches des plus remarquables se meuvent plus lentement qu'on ne l'avait calculé jusqu'ici, et semblent avoir une période de rotation d'environ $10^h 39^m$ ..

La grande tache rouge de Jupiter. — Le fait le plus remarquable qui ressort des dernières observations de cette tache semble être le ralentissement de son mouvement.

Voici, en effet, les périodes de sa révolution citées par M. *W. H. Denning* dans *Nature* :

Dates	Durée de la révolution
1898	$9^h\ 55^m\ 41^s\ 8$
1899	9 55 41 9
1900	9 55 41 7
1901	9 55 40 9
1902 et 25 mai 1903	9 55 39 0
26 mai au 21 août 1903	9 55 41 5

A la fin du mois de mai 1903, la longitude de cette tache était 30° tandis qu'elle atteint aujourd'hui 32°, ce qui indique un mouvement oriental de 2° par mois.

mouvement occidental d'un degré observé pen-
un des 12 mois précédents.
it le méridien 0 des éphémérides de M. *Crom-*
nviron 53m.
ngement notable vient de se manifester dans la
strale de l'équateur de Jupiter : entre les méri-
140° et 175° de longitude, on a vu plusieurs
esque noires; cette bande est toute hachée et
irrégularités variant d'une nuit à l'autre et
it des changements très marqués.

e double β Scorpion. — Cet astre curieux a
ié au moyen du nouveau spectrographe de
oire Lowell par M. *Slipher.*
cet astronome, ses vitesses de rapprochement
nement de notre système solaire sont extrême-
férentes, variant de 109 à 146 kilomètres par
soit un écart de 255 kilomètres) pendant une
e six jours vingt et une heures.
tre de chacune des composantes est du type des
Orion. Les déterminations des vitesses de rap-
nt et d'éloignement ont été faites au moyen des
de trois lignes spectrales : la ligne γ de l'hydro-
leux autres qui ont pour longueur d'onde 438,8

nète Brooks. — *M. Aitken,* astronome à l'Ob-
e Lick, a retrouvé la comète Brooks le 18 août.
rs des coordonnées de cet astre à $12^h 17^m$ (temps
e Lick) étaient :

$$Æ = 21^h 2^m 51^s,3 ; P = 117° 4' 19''$$

osition concorde assez bien avec celle de l'éphé-
alculée par *M. P. Neugebauer* et publiée dans
h. (n° 3.868).
l'assez faible, cette comète est, en quelque sorte,
e, car, au moment de sa découverte par Brooks,
elle a été, pendant quelque temps, considérée
un retour de la comète de *Lexell,* perdue, qui
capturée par Jupiter. Les recherches de *M. Poor,*
iore, ont prouvé qu'on se trouvait en présence
e nouveau.
it son apparition de 1889, *M. Barnard* a vu
e divisait en deux noyaux s'écartant lentement
autre.
ode est de 7 ans 097, d'après *l'Annuaire du Bu-*
Longitudes. On l'a revue en 1896. C'est actuel-
comète 1903 *d.*

rle de la Couronne boréale. — Cette curieuse
nnue sous les noms de α *Couronne, Margarita*
rle, est double. Elle a été l'objet des études de
mann, de 1902 à juillet 1903, au moyen de la
e 0m80 d'ouverture et du spectrographe n° 1 de
. Ce savant a mesuré les lignes β, γ, δ de l'hy-
ainsi que celles qui ont pour longueurs
= 448,1 (magnésium) et λ = 393,4 (calcium).
conclu que ses vitesses de rapprochement et
ment de notre système étaient 20 kilomètres le
902 et 38 kilomètres, le 3 juin de la même

ée de sa période de révolution est d'environ
jours.

SCIENCES MÉDICALES

pos de la circulaire du 25 juin 1903, con-
la gymnastique dans l'armée et les écoles. —
nal officiel du 25 juin dernier publiait une circu-
laire dans laquelle il était dit : après entente entre le ministère de la Guerre et le ministère de l'Instruction publique, des cours seront institués pendant les vacances à l'usage des maîtres et des moniteurs, afin de leur permettre d'acquérir la science rationnelle de la gymnastique nouvelle et d'en uniformiser la méthode dans les différentes sociétés. Chaque académie de France devra envoyer à Paris, du 1er au 31 août prochain, deux maîtres instructeurs qui suivront les cours créés dans un des lycées de Paris, concurremment avec les délégués de l'Union des Sociétés de gymnastique.

Cette circulaire est excellente, du moins dans l'esprit qui l'anime; elle prouve un mouvement réel vers la gymnastique raisonnée, rationnelle, vraiment scientifique.

Ce mouvement est dû aux efforts persévérants de MM. Lagrange, Philippe Tissié, fondateur et président de la *Ligue girondine,* surtout de ce dernier. Depuis dix-sept ans, ils ne cessent de répéter que la gymnastique, telle qu'elle est pratiquée chez nous, sous des aspects brillan ts, est toute d'acrobatie et incapable de donner les résultats qu'elle est sensée fournir : le développement harmonieux de tout l'être.

Certaines réformes inspirées par cette préoccupation ont été déjà introduites dans l'armée. A la date du 22 octobre, le ministre de la Guerre a signé un nouveau réglement sur l'enseignement de la gymnastique.

Malheureusement ce règlement ne répond pas au but poursuivi, fort bien exposé dans l'avant-propos.

Ses auteurs, animés assurément d'excellentes intentions, ont montré qu'ils ne comprenaient pas dans son esprit la méthode nouvelle qu'ils étaient chargés de propager : la méthode suédoise. M. Tissié a fait de ce règlement de l'enseignement de la gymnastique une critique si juste et si remarquable, dans une série de publications, que je crois inutile d'y revenir. (1)

Mon examen portera surtout sur la circulaire du 25 juin 1903, car il y a beaucoup à craindre qu'elle n'aboutisse au même résultat que le règlement militaire. Cette circulaire accorde un mois aux professeurs et aux moniteurs de gymnastique pour apprendre la méthode nouvelle. Mais, dans le court espace d'un mois, est-il possible de former de bons gymnastes et de les initier aux secrets de la méthode de Ling ? Or cette méthode n'est vraiment efficace que si elle est pratiquée dans ses moindres détails, que si on observe une correction absolue *des positions de départ* et des mouvements.

On fera peut-être remarquer que ce court intervalle de temps est largement suffisant, car les professeurs et les moniteurs connaissent déjà la gymnastique française et n'auront que quelques lacunes à combler. Il y a là une grave erreur : loin de favoriser leurs progrès, cette connaissance professionnelle ne peut, le plus souvent, que leur être un obstacle. En réalité, leur éducation est à refaire tout entière; ils doivent briser avec des habitudes fortement enracinées; difficultés que ne rencontre pas une personne qui n'a jamais fait de gymnastique.

De plus, l'expérience prouve qu'un bon gymnaste doit avoir des connaissances très approfondies d'anatomie et non seulement de myologie et d'ostéologie, mais encore de neurologie d'angéiologie et de splanchnologie; il faut qu'il soit un excellent physiologiste, j'ajoute encore un bon clinicien.

J'ai pu me convaincre en Suède de l'importance de

(1) Voir les numéros 20, 22, 23, de la *Revue Scientifique* (Mai-Juin 1903).

ces connaissances physiologiques et anatomiques exigées des gymnastes, durant les six mois de l'hiver 1902-1903, que j'ai passés à l'*Institut central* de Stockholm. Je me suis rendu un compte exact de la façon toute scientifique dont on formait les futurs gymnastes.

Ma mission n'avait rien d'officiel; pourtant M. Törngren, avec cette exquise affabilité qui lui est familière, m'ouvrit toutes grandes les portes de son *Institut*, m'initia à tous les détails de la méthode éducative, à laquelle les gymnastes, hommes et femmes, sont soumis.

A l'*Institut central*, la durée des études est de trois ans. Pendant les deux premières années, entre les exercices physiques, la majeure partie du temps est consacrée à la théorie de la gymnastique (1), à l'anatomie avec dissection, à la physiologie et à la clinique générales. Les exercices militaires et la clinique occupent la plus grande place pendant la troisième année.

L'éducation des gymnastes-femmes est soumise à un régime analogue, à l'*Institut central* et à l'*Institut Arvidson*, les seuls admis à délivrer aux jeunes filles un diplôme officiel. Les élèves de ce dernier *Institut*, n'ayant pas de salles de dissection, comme celles de *l'Institut central*, suivent à la Faculté de Médecine les cours de M. Müller, professeur d'anatomie et de physiologie et dissèquent sous sa direction.

Les *Instituts suédois officiels* ne forment pas des gymnasiarques; ils se proposent de former des gymnastes dont les exercices soient fondés sur l'anatomie, la physiologie et la clinique. Cette formation, je le répète, n'exige pas moins de trois ans d'études pour les jeunes gens, de deux ans pour les jeunes filles. Comment donc, en France, former des gymnastes en un mois? Ces élèves d'un mois sont, il est vrai, des professeurs, et la plupart d'entre eux, avant d'être admis dans l'Université, ont subi un examen d'anatomie. Mais cet examen a-t-il été vraiment sérieux?

En général, les professeurs et moniteurs ont appris quelques positions et quelques mouvements, assez souvent au hasard et ils les font exécuter de même, car ce n'est que par un travail répété et réfléchi qu'on acquiert des positions correctes, impeccables, absolument nécessaires pour produire un résultat sérieux.

Il suffit, pour s'en convaincre, d'ouvrir et de comparer le « Manuel de Gymnastique » pour l'armée et la marine suédoises et le nouveau Règlement militaire français, qui sert actuellement chez nous de base à la méthode nouvelle. On se rendra compte, en comparant les photographies des deux manuels, de la supériorité des Suédois sur les Français et de ce que contient de défectueux une éducation précipitée des gymnastes.

D'ailleurs les résultats n'ont pas tardé à se faire jour : tous les soldats que j'ai interrogés dans les régiments où cette gymnastique a été pratiquée, exception faite de la garnison de Pau où M. Tissié a dirigé pendant quelque temps les exercices gymnastiques (2), tous ces soldats se plaignent que la gymnastique nouvelle est fatigante à l'excès; des officiers expriment le même avis. Pourtant tous ceux qui ont fait de la gymnastique en Suède et, en particulier, les soldats de la garnison de Pau, ont pu constater que la méthode suédoise est esse[illegible]tiellement progressive et ne demande à l'individu ri[illegible]n au-delà de ses forces.

A vouloir faire une réforme, il fallait qu'elle fût co[illegible]plète; il fallait surtout que les professeurs actuels [illegible]de gymnastique se décidassent à brûler ce qu'ils avai[illegible]nt adoré et consacrassent un temps suffisant à appren[illegible]re de fond en comble la méthode suédoise, dans ses rè[illegible]les et dans tout son esprit.

La gymnastique suédoise doit être étendue non seulement à l'armée, mais encore à toutes les écoles. Comme son but est de développer harmonieusement l'organisme humain et de préparer progressivement l'individu à supporter, comme à son insu, les plus grandes fatigues; c'est de ce côté que les partisans du service de deux ans doivent chercher leur plus précieux auxiliaire pour la formation du soldat complet. La période militaire ne sera plus une période d'instruction, mais bien une période de perfectionnement.

Les jeunes gens arrivant au régiment déjà endurcis, doués de bons poumons, d'un cœur bien entraîné et de solides jarrets, deviendront rapidement des soldats d'élite et, à leur sortie de la caserne, ils contribueront à régénérer la race française, qui a tant d'énergie en puissance, mais qui demande à être développée méthodiquement.

E. Boyer.

Le papayer utilisé contre les moustiques. — *M. Shipley* avait signalé dernièrement l'influence d[illegible]s-tructrice contre les moustiques du parfum exhalé [illegible]ar l'*Ocymum viride*. *M. Percy Groom* a eu l'occasion [illegible]de reconnaître les mêmes propriétés aux arbustes de l'[illegible]s-pèce *Carica papaya* dont les gros fruits jaunes resse[illegible]n-blent beaucoup au melon. L'auteur habitait en Chine u[illegible]ne maison située dans une région infestée de moustiqu[illegible]s, et une haie de papayers séparait la maison du rivage co[illegible]n-taminé. Or, ainsi que le rapporte *Prometheus* (n° 72[illegible]3), l'auteur a pu remarquer que seule son habitation ét[illegible]ait épargnée de la présence incommode des moustiqu[illegible]es, qui pullulaient dans les maisons voisines. Mais si [illegible] un orage venait à ouvrir une brèche dans le plan prot[illegible]ec-teur, aussitôt une invasion d'insectes se produisait.

L'auteur estime que cette propriété est due à u[illegible]ne émanation particulière de l'arbre, qui aurait le pouv[illegible]oir de chasser les moustiques.

On sait d'ailleurs, que cette action importante exerc[illegible]ée contre les moustiques n'est pas la seule propriété de ces arbustres tropicaux. Ils ont aussi le pouvoir de [illegible]ra-mollir très rapidement la chair d'un animal fraîchem[illegible]nt tué et déposé au milieu des feuilles sans être à prop[illegible]re-ment parler des plantes carnivores. D'ailleurs mê[illegible]me chose se produit après une courte cuisson de cette ch[illegible]air dans le suc de la plante; mais l'action, après sim[illegible]ple dépôt sur les feuilles, paraît due à une évaporation s[illegible]pé-ciale qui est probablement la même que celle qui [illegible]dé-truit les moustiques.

Cette action sur la chair fraîche a été également at[illegible]tri-buée aux feuilles du *ficus carica*.

Les injections intraveineuses de sublimé dans les maladies infectieuses. — *Il Policlinico* publie un t[illegible]ra-vail très important de *M. Marioni* sur l'action a[illegible]nti-toxique des injections de sublimé.

L'auteur s'est livré à des recherches très étendues sur les animaux et il est arrivé aux conclusions suivantes :

1° Les injections intraveineuses de sublimé augmentent la résistance organique des animaux soumis à ce traitement;

(1) Le terme de *théorie gymnastique* n'a pas, en Suède, la même signification qu'en France, ce terme exprime tout à la fois la physiologie d'un mouvement, l'anatomie des organes qui entrent en jeu et les effets de ce mouvement.

(2) Voir les nos 11 12 de la *Revue scientifique*, 13 et 20 septembre 1902, *Rapport au Colonel du 18e regiment d'infanterie, à Pau* (p. 361).

ıgissent beaucoup plus en vertu de leur pou-
tique que de leur pouvoir bactéricide;
jections intraveineuses de sublimé détermi-
ugmentent les propriétés agglutinantes du
ang et réussissent à sauver les animaux aux-
injecté une dose mortelle de toxine bacté-

possible de sauver par ce moyen des animaux
périmentalement par le diplocoque, le strep-
le bacille du charbon, pourvu que la solution
ns la veine atteigne 1/50 de milligramme par
e d'animal et soit très diluée.
ɔjections intraveineuses de sublimé peuvent
r pouvoir thérapeutique sous forme de vac-
n assujettissant les animaux, pendant un cer-
à des injections quotidennes de 1/10 de mil-
on peut ensuite leur injecter impunément
nortelle de toxine; ils résistent également à
produite par l'injection dans le péritoine d'une
ılente de germes.
ntraire, on pratique les injections de sublimé
ulation septique, la dose suffisante pour en-
ction est moindre encore.

**ɔbe du typhus exanthématique et sa trans-
ır les punaises.** — *M. E. Gotschlich* (*Deutsche
ensch.*, 7 mai 1903), a réussi, dans six cas
typhus exanthématique, à déceler, dans le
ésence d'un protozoaire qui, par ses caractères
ques, se rapprocherait de l'agent pathogène
du Texas. Ce parasite, qui ne saurait être
vec l'hématozoaire du paludisme, se présente
spects : tantôt il se trouve à l'intérieur des
uges, et tantôt il évolue librement dans le
guin, affectant soit la forme kystique, soit
ps flagellés.
cherches ultérieures confirmaient la présence
u parasite en question dans le sang des sujets
typhus exanthématique, cette constatation
en avec les données épidémologiques concer-
naladie qui s'observe surtout, comme on le
s prisons, dans les asiles et, d'une façon
ıns des locaux infestés par des punaises,
i joueraient vraisemblablement un rôle im-
ıs la propagation du protozoaire.

ZOOLOGIE

ıtodontes dans l'Amérique du Nord. — A
Assemblée des naturalistes américains, *M. F.*
it un intéressant rapport sur l'évolution des
ns dans l'Amérique du Nord.
la plus ancienne dérive du paléomastodonte
n passant par le *Mastodon angustidens* euro-
océne inférieur. Déjà, dans le miocène moyen,
r la trace de trois et peut-être même quatre
s.
ier type se caractérise par des molaires
comprimées latéralement, des molaires infé-
courtes et de petites incisives. De cette es-
e dériveraient les *Mastodon productus Cope*
e moyen, *M. Floridanus Leydy*, *M. obscu-
tropicus C.*, *M. senidens*, *M. rugosidens* et
ıssi le *M. Præcursor C.* du miocène supérieur
ne.
ème type a les incisives supérieures arron-
olaires longues et étroites; il comprend les
campester Cope du miocène supérieur et peut-
être le *M. Humboldtii*, forme sud-américaine du plio-
cène ou du pleistocène.

Enfin le troisième type, caractérisé par de longues
incisives inférieures et des incisives supérieures aplaties
latéralement avec de courtes molaires inférieures, ren-
ferme le *M. Brevidens Cope*, la plus vieille espèce connue
de l'Amérique, le *M. Euhypodon C.* du miocène inférieur
et peut-être le *M. Shepardi Leidy* du pliocène. Ce
terrain d'ailleurs contient une espèce très particulière et
hautement différenciée, le *Mastodon* (*Stegodon*) *Miri-
ficus Leidy*, avec des incisives supérieures arrondies et
quatre molaires seulement. Cette espèce peut se rappro-
cher du *M. Campester*, ou représenter également une
forme européenne émigrée.

Enfin le pleistocène inférieur de l'Amérique du Nord
contient deux espèces très importantes d'éléphants :
l'*Elephas Columbi* des Etats du Sud, et l'*Elephas Impe-
rator* du Sud-Est. Les deux espèces paraissent bien diffé-
renciées du vrai mammouth du Nord de l'Amérique.

Telles sont, résumées dans le n° 724 de *Prometheus*,
les principales conclusions de ce rapport.

DÉMOGRAPHIE ET SOCIOLOGIE

Le « Census » de 1900 aux États-Unis. — Les
résultats du 12e Census viennent d'être publiés par le
gouvernement des Etats-Unis. Cette opération a pu être
conduite en deux ans et a coûté environ 32 millions de
francs. Elle a été l'occasion de la création d'un bureau
de recensement, le *Census-Office*, qui est désormais per-
manent (1)

La population recensée dans les 45 Etats et les 7 ter-
ritoires, y compris les forces militaires et navales sta-
tionnées aux Etats-Unis (91.000 hommes environ), est de
76.303.387 habitants, contre 62.622.250 en 1890. C'est un
accroissement de 13.681.137 (21,8 p. 100) unités en dix
ans.

Cette progression, supérieure à celle que l'on relève
dans les recensements européens, est due à deux causes :
l'immigration et les naissances.

La période décennale de 1890 à 1900 accuse 3 millions
687.564 émigrants; et l'excédent des naissances est de
9.993.573 unités.

Au point de vue de la nationalité et de la couleur, la
population des Etats-Unis se répartit de la manière sui-
vante :

Blancs indigènes (nés de parents indigènes).....	41.053 417
— (nés de parents étrangers)...............	15.687.322
— étrangers.....................	10.250.068
Nègres et mulâtres.....................	8.840.784
Indiens.....................	266 760
Chinois.....................	119.050
Japonais.....................	85.987
	76.303.386

Le nombre des jeunes gens américains illettrés, c'est-à-
dire ne sachant ni lire ni écrire, est de 11 p. 100. Rap-
pelons à ce sujet qu'en France, le dernier compte rendu
du recrutement (1901) donne une proportion de 4 p. 100.

Sous le rapport de l'instruction, les recenseurs n'ont
relevé que 1.403.212 personnes ne parlant qu'une seule
langue, dont 1.217.280 étrangers et 171.522 Indiens. On
voit que la langue anglaise se répand beaucoup chez les
Indiens.

La statistique vitale ne mérite pas grande confiance,

(1) Le *Census* de 1900 comprend 10 vol. in-4° ; il est divisé en quatre parties concernant la population, la statistique vitale, l'agriculture et les manufactures.

L'observatoire d'Allegheny. — *M. F.-L.-O. Wadsworth* vient de publier son rapport pour l'année 1902.

L'éminent directeur se lamente de ce que les constructions et l'aménagement des nouveaux bâtiments de l'observatoire ne sont pas encore terminés, et il insiste sur la nécessité du montage et de la mise en observation de la nouvelle lunette de $0^{m},76$ d'ouverture, dont les verres de l'objectif ont été récemment fournis par la maison *Mantois*, de Paris. Il faudrait, pour cela, une somme d'environ 300.000 francs, dont le crédit n'a pas été prévu : nous espérons qu'un des nombreux et généreux Mécènes américains ne tardera pas à fournir les fonds nécessaires.

Malgré les difficultés de la situation, le service de l'heure a été fait régulièrement ; mais les observations habituelles n'ont pu être effectuées pendant le transfert de l'Observatoire.

Un grand nombre de mémoires relatifs aux mathématiques ont été publiés par le savant directeur, et d'autres sont encore annoncés.

La dernière partie du Rapport est consacrée à une esquisse du travail à faire quand l'établissement sera en plein développement : il comprend les observations journalières des phénomènes solaires, du sismographe, de la gravitation et du magnétisme.

Recherche des endroits propices à l'établissement d'observatoires. — Afin de décider quels sont les points les plus favorables à l'établissement des lunettes astronomiques, l'astronome américain Percival Lowell propose d'envoyer des observateurs, munis d'instructions et d'instruments identiques, dans toutes les directions du globe terrestre.

Deux zones de déserts entourent la Terre dans les régions tropicales du Capricorne et du Cancer, et, à en juger par les conditions météorologiques de ces zones, ce sont elles qui promettent le plus d'avantages aux astronomes. Dans l'hémisphère Nord, la zone suit le Sahara, passe en Arabie, puis dans le désert de Gobi, et, traversant le Pacifique, se retrouve dans l'Arizona et au Mexique. L'Arizona, le Mexique et le désert de Gobi en sont les plateaux les plus élevés. L'hémisphère Sud nous présente le « veldt » de l'Afrique méridionale, la partie occidentale de l'Australie et, enfin, la côte ouest du Pérou et la Bolivie. La Bolivie et le Transvaal en sont les régions les plus élevées.

De tous ces points, les seuls sur lesquels nous ayons des renseignements précis sont l'Arizona et le Pérou. Nous connaissons à peine le Sahara, et les autres contrées nous sont presque complètement inconnues.

Bien que les zones de déserts paraissent devoir offrir le plus d'avantages, il ne faut pas négliger d'examiner des localités autrement conditionnées. Parmi celles-ci sont avant tout les îles du Pacifique.

Il est donc à souhaiter que des observateurs soient envoyés : 1° Au désert de Gobi ; 2° Au veldt du Transvaal ; 3° Aux îles Samoa.

Les observations faites sur ces points pourraient être répétées ailleurs, jusqu'à ce que la surface terrestre soit tout à fait connue au point de vue astronomique.

Chaque observateur devrait être muni d'une lunette de 6 pouces, toutes les lunettes étant fournies par un même constructeur, et ils devraient prendre pour base des observations une même échelle-étalon de « vision ».

Il est donc important que ladite échelle-étalon soit admise par tous les astronomes avant le départ des diverses expéditions.

Congrès. — Le huitième Congrès international de géographie est en voie d'organisation à Washington, sous le patronage d'un comité composé des représentants des dix sociétés géographiques et des clubs des montagnes des Etats-Unis. Les géographes de tous pays seront les bienvenus sur le territoire américain.

Le Congrès se tiendra à Washington, le 8 septembre 1904, et comprendra des sessions quotidiennes, les 9, 10, 12, 13 et 14.

Les sujets à traiter et à discuter pendant la session sont classés de la façon suivante :

1° Géographie physique, comprenant la géomorphologie, la météorologie, l'hydrologie, etc.

2° Géographie mathématique, comprenant la géodésie et la géophysique.

3° Géographie biologique, comprenant la botanique, la zoologie dans leurs aspects géographiques.

4° Géographie anthropologique, comprenant l'ethnologie.

5° Géographie descriptive, comprenant les explorations et les études topographiques.

6° Technologie géographique, comprenant la cartographie, la bibliographie, l'orthographe des noms pays, etc.

7° Géographie commerciale et industrielle.

8° Histoire de la géographie.

9° Education géographique.

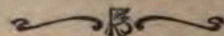
Le Comité prie les personnes désireuses de présenter des communications ou de proposer des sujets pour la discussion de se hâter, le 1er juillet 1904 étant fixé comme la dernière limite de dépôt pour les communications, et le 1er août pour les notes (ne dépassant pas 1.000 mots) destinées à être insérées dans le bulletin quotidien.

Le Congrès international d'Electricité se tiendra à Saint-Louis (Minnesota), du 12 au 17 septembre de l'année prochaine.

Les sections proposées pour la partie principale du congrès sont les suivantes :

Section A ; *Mathématiques pures*. — Sciences appliquées : Section B : *Applications générales* ; Section C : *Electro-chimie* ; Section D : *Force électromotrice* ; Section E : *Lumière électrique et distribution* ; Section F : *Transmission électrique* ; Section G : *Communication électrique* ; Section H : *Electrothéraphie*.

M. Elihu Thomson a été élu président du comité d'organisation, et le secrétaire général est *M. A. E. Kennelly* d'Harvard University (Cambridge, Mass.).



Erratums. — Dans l'article de *M. Razous* sur « la détermination de la puissance des moteurs d'automobiles », donné dans la *Revue Scientifique* du 15 août dernier :

Page 210, 2e colonne, *au lieu de* :

$$X = \frac{P\left[\frac{0,035 + 0,001}{R + R'} R + h\right] + 0,0895\ SV^{3}}{75 \times t}$$

Lire :

$$X = \frac{\left[P\left(\frac{0,035 + 0.01\ r}{R + R'} + h\right) + 0.0895\ SV^{3}\right] l}{75 \times t}$$

Et dans la formule relative à l'application numérique :

$$X = \frac{\left[1050\left(\frac{0,035 + 0,018 \times 0.01}{0.75} + 0.09\right) + \left(0,0895 \times 4,80 \times \left(\frac{160}{30}\right)^{3}\right)\right] 160}{75 \times 30}$$

BIBLIOGRAPHIE

es des principaux recueils de mémoires originaux

AL D'AGRICULTURE TROPICALE (août 1903). — *L.* et *icz* : L'Herva Matte au Panama. — *G. de Ricci* : icienne île du Camphre (Notice historique et éco- ir le produit des Dryobalanops. — *P. Cibot* : Le er de Para en Amazonie, au Pérou et en Bolivie : générales, Rendements, Culture, Prévisions. — *H.* Consommation du thé vert au Maroc (Souvenir de *Estève* : Le Palmier à huile (Etude de botanique). — *J. D. Kobus* : Les stations pour l'étude de la cre, à Java. Cultures de gutta-percha à Java, en en Indo-Chine (D'après *M. Spire*). — Le coton en

PHILOSOPHIQUE (septembre 1903). — *Vernon Lee* : d'un écrivain sur l'art. — *F.-E. Maugé* : L'idée de *Wijnaendts Francken* : Psychologie de la croyance talité. — *L. Arréat* : Observation sur une musi- *G. Dumas* : Les obsessions et la psychasthénie, rre Janet.

VES NÉERLANDAISES DES SCIENCES EXACTES ET s (série II, tome VIII, 3e et 4e livraisons). — *D. J.* Sur les points de plissement et les plis corres- dans le voisinage des bords de la surface ψ de 'aals. — *H. W. Bakhuis Roozeboom* : Sur les d'étain. — *J. J. van Laar* : L'allure des courbes 'alliages solides et d'amalgames. — *J. D. van der* Sur la manière dont la grandeur *b* de l'équation nd de la densité. — *J. J. van Laar* : Sur les pro- tromotrices d'amalgames et d'alliages. — *M. W.* et *A. van Delden* : Sur l'assimilation de l'azote s bactéries. — *W. H. Julius* : Sur quelques parti- changements observés dans les raies de Fraun- eur explication par la dispersion anomale de la aire dans la couronne — *W. H. Julius* : Sur les et minimums d'intensité que l'on observe parfois re de raies spectrales fortement élargies.

E DE GÉOGRAPHIE (septembre 1903). — *Dornin* : et le monde musulman. — *Brine* : Transsibérien, hourien, colonisation russe. — *Céloron de Blain- lois* des régions du Song-ba et de Darlac (Annam). *'aillis* : Le Nil français est-il navigable? — *C* : ême-Sud de l'Algérie. — *A. B.* : L'expédition allemande.

TIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE (sep-). — *Comas Sola* : Mars en 1903. — Sur la stéréos- quée à l'astronomie. — *Gaultier* : L'étoile rouge s. — *Lau* : La variable δ Cephée. — *Collette* : n 1902-1903. — *Peridier* : Sur la variabilité de éc. — *Coninck* : Le pendule de Foucault. — La relly 1903.

OPHILE (août 1903). — *Chamite* : La navigation ux Etats-Unis. — Sur les conditions que devra aérodrome pour expériences de vol plané.

OGRAPHIE (août 1903). — *Boas d'Anty* : La naviga- eur dans le bassin supérieur du Yang-Tseu. — *ski* : La région du Dniepre. — *Chevalier* : Explora- ifique dans les Etats de Snoussi, sultan du Dar — *Froidevaux* : Collection des ouvrages anciens Madagascar.

IVES DE MÉDECINE NAVALE (septembre 1903). — La table du matelot. — *Titi* : Nos pêcheurs des Terre-Neuve. — *Sestini* : La conservation de l'eau ord des navires de guerre.

LES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE 1903). — *Balland* : Les principales légumineuses s des Colonies françaises. — *Nina-Rodriguez* : Des l'hymen dans les chutes. — *Reille* : La vaccina- toire.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (Août 1903). — Edmond Nocard. — *Duclaux* : Etudes d'hydrographie souterraine. — *Tissier* et *Gasching* ; Recherches sur la fermentation du lait. — *Marchoux* et *Salimbeni* : La garotilha.

— RECUEIL D'OPHTALMOLOGIE (août 1903). — *Chauvel* : Paralysies traumatiques des muscles de l'œil d'origine orbitaire. — *Yvert* : De la valeur de l'adrénaline en thérapeutique ophtalmologique. — *Houdart* : Du sarcome choroïdien. — *Armagnac* : Nouveau procédé pour le tatouage régulier de la cornée. — *Villard* : Examen anatomique d'un ulcère de la cornée avec hypopion.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (septembre 1903). — L'Ecole de guerre de Turin. — Etudes sur la guerre sud-africaine (1899-1900).

— REVUE DE MÉDECINE (septembre 1903). — *Boinet et Olmer* : Pleurésie cancéreuse secondaire à prédominance fibreuse. — *Regnault (Jules)* : Toxines pyrétogènes dans le paludisme. — *Le Goïc* : Troisième cas de fièvre typhoïde à localisation anormale. — *Marandon de Montyel* : Contribution à l'étude des troubles intellectuels dans l'impaludisme. — *Amato* : Observations cliniques et anatomo-pathologiques sur la gastro-succorrhée continue et sur la tétanie gastrique. — *Maillaud* : Rhumatisme tuberculeux.

— REVUE DE CHIRURGIE (septembre 1903). — *Forgue et Jeanbrau* : Les plaies de l'estomac par armes à feu. — *Auvray* : Abcès tuberculeux intrahépatique et périhépatite tuberculeuse. — *Féré et Demanche* : Note sur un cas de rétraction de l'aponévrose palmaire consécutive à une fracture de l'avant-bras. — *Bouveyron* : Contribution clinique à l'étude du rhumatisme tuberculeux dans les cas de lupus willanique ou de tuberculides. — *Reclus et Chevassu* : Les tumeurs du corpuscule rétro-carotidien. — *Tavel* : Le diagnostic du siège de l'occlusion de l'iléus. — *Delbet* : Kystes paranéphriques et uronéphroses traumatiques. — *Bérard, Thévenot et Auvray* : A propos de l'actinomycose du foie.

Publications nouvelles

— LES PRODUITS COLONIAUX D'ORIGINE ANIMALE, par *H. Jacob de Cordemoy*. — Un vol. in-16 de 396 pages avec 94 figures; Paris, J.-B. Baillière, 1903. — Prix : 5 francs.

Mettre en valeur, sur tous les points, les richesses naturelles en même temps que le génie de la France, exposer l'ensemble des connaissances, à la fois scientifiques et économiques, relatives à nos possessions extérieures : tel est l'objet de ce livre.

Les exigences de l'enseignement colonial, qui se répand de plus en plus dans nos centres universitaires, font bien apparaître la nécessité d'avoir des livres consacrés aux choses des colonies, notamment à l'histoire résumée de leurs produits naturels.

Les productions exotiques tirées du règne animal sont certes moins variées que celles fournies par le monde végétal dans les pays intertropicaux ; elles n'en ont pas moins leur intérêt, leur importance, et souvent une valeur économique considérable.

Chargé, depuis plusieurs années déjà, de les étudier spécialement dans un cours créé par la Chambre de commerce de Marseille, l'auteur s'adresse aux élèves des Ecoles coloniales, des Ecoles supérieures de commerce, des Ecoles agronomiques, etc., en un mot, à toute une nombreuse catégorie de jeunes hommes que l'inéluctable loi de la lutte économique et sociale pousse de plus en plus vers notre domaine colonial. Mais le colon déjà expérimenté, le commerçant et l'industriel, soucieux de tirer parti des richesses naturelles de nos possessions, y trouveront aussi un guide utile et une source d'informations.

Le plan adopté est surtout utilitaire et pratique, bien que l'auteur ait tenu à donner toujours à son exposé et aux faits une précision rigoureusement scientifique. Il a réparti les produits à étudier en deux grands groupes : les PRODUITS ALIMENTAIRES et les PRODUITS INDUSTRIELS. Parmi les derniers, on compte les matières premières d'une haute valeur économique : ce sont des textiles, comme les *soies*, les *laines*,

le *mohair*; ce sont des produits utilisés par les industries de la parure et de l'ornement, c'est-à-dire les *plumes*, l'*ivoire*, l'*écaille*, etc. Mais, dans les deux parties de l'ouvrage, on a insisté beaucoup sur les produits de la pêche, soit qu'il s'agisse des ressources alimentaires presque inépuisables qu'offrent les eaux marines, soit que l'on se soit efforcé de bien faire connaître, à tous les points de vues, ces riches productions de la mer, si précieuses pour l'industrie, qui sont la *nacre* et les *perles*, l'*éponge*, le *corail*.

— Recherches sur la synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux, par *Em. Laurent et Em. Marchal*. — Une broch. de 61 pages; Bruxelles, Hayez, 1903.

— L'Electricité industrielle mise a la portée de l'ouvrier, par *E. Rosenberg*; traduit de l'allemand, par *A. Mauduit*. — Un vol. in-8 de 435 pages avec 284 figures; Paris, Dunod, 1903. — Prix : 8 fr. 50.

La lecture de cet ouvrage est fort simple et n'exige guère que des connaissances élémentaires. Les mécaniciens pourront ainsi posséder à fond le principe de ces machines, d'apparences si diverses et si complexes, qu'ils sont appelés à manipuler fréquemment.

En particulier, l'intelligence des machines à courants alternatifs simples et polyphasés, qui sont actuellement l'avenir de l'électricité industrielle, et dont le secret semblait réservé aux seules personnes profondément versées dans les mathématiques, est aisément accessible.

— Chaux, ciments et mortiers, par *Ed. Candlot*. — Un vol. de *l'Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoires*, avec 51 figures; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Notions précises sur la fabrication, les qualités et le mode d'emploi des chaux et des ciments.

Enseignement, Congrès et Concours.

Conférence de la « Rénovation Sociale par la science et le travail ». — Le Comité de la « Rénovation sociale par la science et le travail » a donné l'année dernière une conférence au Trocadéro sur la « télégraphie sans fil et sur l'air liquide », conférence illustrée d'intéressantes expériences faites par les conférenciers, MM. Branly et d'Arsonval. Le succès de cette première solennité scientifique a déterminé le Comité, qui s'est accru de M. Henry Moissan, et de M. Georges Cain, conservateur du Musée Carnavalet, à en offrir une nouvelle. Cette seconde conférence, accompagnée d'expériences, sera faite par M. Lebeau, sur « les hautes températures et le four électrique de M. Moissan et ses applications », le 15 novembre prochain, à 2 heures, au Trocadéro.

Bulletin météorologique du 19 au 25 Septembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 19	757^{mm},1	13°,9	8°,4	19°,4	E. 3	0,0	Assez beau	— 9° Mt Mounier; 1° Mt Ventoux, P. du Midi; 2° Hernosand.	28° Biarritz, Perpignan; 35° Tunis, La Calle; 28° Alicante.
☉ 20	757^{mm},5	16°,7	10°,9	23°,5	E. S. E. 4	0,0	Beau	— 2° Mt Mounier; 0° P. du Midi; 2° Lemberg, Mt Ventoux.	25° Chassiron, Biarritz; 35° Biskra; 32° Aumale; 30° Tunis, La Calle.
☾ 21	755^{mm},4	17°,4	12°,5	23°,2	S.-E. 3.	0,0	Beau	1° Mt Mounier; 3° P. du Midi; 4° Cracovie; 5° Haparanda.	26° I. Sanguinaires; 35° Biskra; 34° La Calle; 30° Tunis.
♂ 22	759^{mm},3	15°,8	14°,2	17°,6	S. S. E. 1.	4,2	Nuageux	— 2° P. du Midi — 1° Mt Moun.; 4° Lemberg, Cracovie.	27° I. Sanguinaires; 35° Biskra; 32° Tunis; 29° Bilbao.
☿ 23	765^{mm},3	16°,4	15°,2	21°,4	S.-E. 1*	0,0	Assez beau	— 2° Mt Mounier; 0° P. du Midi; 3° Mt Ventoux, Haparanda.	28° I. Sanguinaires, Croiselle; 34° Biskra; 30° Bilbao; 29° Tunis.
♃ 24	764^{mm},2	17°,2	12°,3	22°,8	S.-E. 2	0,0	Nuageux	— 4° Mt Mounier; 0° P. du Midi; 2° Arkangel; 4° Lemberg.	27° I. Sanguinaires; 32° Biskra; 29° Aumale, Pesaro.
♀ 25	764^{mm},0	15°,8	14°,1	21°,6	S.-W. 3	0,0	Nuageux	— 1° Mt Mounier; 0° P. du Midi, Haparanda; 4° Arkangel.	29° I. Sanguinaires, Tunis; 30° Aumale, Biskra, Madrid.
Moyennes.	760^{mm},40	16°,17	12°,31	21°,36	Total	4,2			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 13°,7 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 73^{mm} au Mont Aigoual, 60^{mm} à Perpignan, 25^{mm} à Cette le 21; 55^{mm} au Mont Aigoual, 33^{mm} à Cette, 25^{mm} au Cap Béarn, 21^{mm} au Puy-de-Dôme le 22 — Orages à Perpignan, Marseille le 22; à Biarritz le 24; à Alger dans la nuit du 25 au 26. — Eclairs à Biarritz le 21; au Mont Aigoual avec tonnerre le 22. — Secousse de tremblement de terre le 23 à Biskra à 2^{h} du matin, à Alger à $3^{h}5^{m}$ du matin.

Chronique astronomique. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil, noyée dans ses rayons et invisible, passe au méridien le 3 octobre à $11^{h}46^{m}52^{s}$ du matin. — La brillante *Vénus* étincelle à l'E. le matin avant le lever du Soleil et atteint son point culminant à $10^{h}15^{m}39^{s}$ du matin. — Le rouge *Mars* éclaire le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrive à sa plus grande hauteur à $3^{h}38^{m}12^{s}$ du soir. — L'éclatant *Jupiter* éclaire à peu près toute la nuit la constellation du *Verseau* au S. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à $10^{h}23^{m}36^{s}$ du soir. — Le pâle *Saturne* est l'astre le plus brillant de la constellation du *Capricorne* pendant les deux premiers tiers de la nuit et atteint son point culminant à $7^{h}35^{m}21^{s}$ du soir. — Le 3 octobre, *Mercure* sera en conjonction inférieure avec le Soleil, c'est-à-dire situé entre la Terre et l'astre radieux. — Le 4, conjonction de la Lune et de *Jupiter*. — Le 6 octobre, à $3^{h}8^{m}8^{s}$ du soir, éclipse partielle (les 0,868 du diamètre disparaîtront) de Lune à peine visible à Paris pendant la fin seulement du phénomène. — Le 8 et le 9, les planètes *Saturne* et *Vénus* sembleront stationnaires au milieu des constellations. — Marée de coefficient 0,96 le 8. — P. L. le 6.

L. B.

Paris. — Typ. A. Davy (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 15 — 4e SÉRIE — TOME XX — 10 OCTOBRE 1903

521,7

PHYSIQUE

Les Corps radio-actifs et la Queue des Comètes

LES RÉCENTS PROBLÈMES SUR LA LUMIÈRE ET LA CHALEUR (1)

C'est un triste devoir que celui qui incombe à ceux qui, chaque année, viennent occuper ce fauteuil. Le nombre s'accroît chaque année de ceux qui, après avoir consacré leur existence au développement des sciences mathématiques et physiques, sont arrivés au terme de leur labeur. L'année qui vient de s'écouler a ajouté un grand nombre de noms à la liste fatale — et il semble bien qu'elle nous ait été particulièrement cruelle. — Parmi ces noms, nous trouvons ceux de savants doués des qualités les plus actives et les plus brillantes de notre race, savants à qui cette Association est redevable d'obligations sans nombre ; nous trouvons aussi ceux de compagnons de travail appartenant à d'autres pays et dont la perte n'est pas moins profondément regrettable.

Le dévouement de *Lord Salisbury* à cet Empire, dont il n'y a pas ici lieu de parler, ne lui laissa que peu de temps pour les recherches scientifiques auxquelles il prenait un si vif intérêt. Un jour cependant, comme président de cette Association, il montra à ses membres que, différant en cela de la majorité des hommes d'Etat, la science était pour lui autre chose qu'un vain mot. Le discours qu'il prononça à Oxford restera à jamais fixé dans la mémoire de ceux qui ont eu la bonne fortune de l'entendre. Son éloquence, son esprit humoristique, satirique et pénétrant, leur donnèrent un régal intellectuel des plus rares et des plus exquis.

De *Sir George Gabriel Stokes* et de son œuvre, il m'est impossible de parler. Tout essai de ma part pour apprécier la valeur de l'œuvre accomplie par ce géant serait une pure impertinence. C'est là une tâche qui ne peut être dignement remplie que par un de nos maîtres ; et *Lord Kelvin* lui a, dans les colonnes de *Nature*, rendu un éclatant hommage. Je dirai seulement pour mémoire que Stokes fut pendant sept ans secrétaire de cette section, qu'il en fut deux fois le président, et qu'en 1869, il fut président de l'Association.

M. Gladstone, qui fut membre de cette Association pendant cinquante-trois ans, n'a pas seulement fréquenté nos réunions avec la plus grande assiduité : ce fut un de nos membres les plus actifs ; le grand nombre et l'originalité de ses communications sur des sujets se rapportant à la physique et à la chimie lui ont valu le titre de créateur de la Physico-Chimie. Ses recherches sur la spectroscopie, la réfraction et l'électrolyse, sont connues de tous ceux qui s'adonnent à l'étude de la physique. Ses études historiques sur l'origine de la métallurgie, quoique de moindre importance pour les progrès de la science, n'en sont pas moins intéressantes. Apôtre ardent de l'instruction pour tous, il fut pendant vingt et un ans membre du Comité Scolaire de Londres, et vice-président de ce comité pendant trois ans. M. Gladstone fut le premier président de la Société de Physique. Il fut aussi président de la Société de Chimie, et à la der-

(1) Discours d'ouverture de la Section de Mathématiques et Physique, de l'Association britannique pour l'avancement des sciences.

nière réunion de l'Association britannique qui eut lieu à Southport — et aussi en 1872 — il fut président de la Section de Chimie. Déjà à cette époque, il pouvait dire, en vantant la valeur de la science comme moyen d'éducation, que les classes soi-disant éclairées, non contentes d'être complètement ignorantes en matière scientifique, n'étaient même pas arrivées à la connaissance de leur ignorance.

Je ne saurais aller plus loin, et quitter M. Gladstone sans rendre à l'homme, comme je l'ai fait au savant, un hommage auquel s'associeront, j'en suis sûr, tous ceux qui l'ont connu.

Sir William Roberts-Austen fut probablement l'un des membres les plus actifs que notre Association ait jamais possédés. Il ne s'est pas seulement, pendant de longues années, fait une spécialité exclusive de l'étude des métaux et des alliages, mais il a su aussi rendre à l'Association des services sans nombre. A trois réunions, il nous a intéressés et charmés par ses brillantes conférences du soir, toutes se rapportant aux métaux. Il fut président de la Section de Chimie à la réunion de Cardiff. En 1891, ces services mêmes ne suffirent pas à son activité, et il accepta, pendant quatre ans, les fonctions plus pénibles encore et plus ingrates de secrétaire général, pour lesquelles le désignaient son tact et une courtoisie qui ne se démentaient jamais. Les travaux qu'il avait accomplis dans le vaste champ d'études qu'il s'était réservé, furent appréciés par de nombreuses sociétés et institutions techniques, dont il fut membre honoraire et même président ou vice-président. Il fit aussi profiter de son savoir et de son expérience les services publics, et il en reçut la récompense officielle en 1899.

L'éloge de *M. Common*, comme ingénieur et constructeur d'instruments, n'est plus à faire. L'instinct ou le jugement qui le guidait lorsqu'il dressait des plans, particulièrement de miroirs concaves de grandes dimensions, était des plus rares; car c'est là, en effet, un art presque inconnu dans les laboratoires. Je n'ai pas été le seul à apprécier sa générosité et la valeur de ses conseils.

Le Révérend *H. W. Watson*, qui remporta le prix Smith en 1850, fut vice-président de l'Association Britannique en 1886. Les physico-mathématiciens connaissent tous les travaux qu'il fit avec *M. Burbury* sur les « *Coordonées généralisées* » ainsi que ses articles sur différents points de mathématique.

Avec *Otto Hilger*, frère de feu Adam Hilger, deux hommes qui avaient importé dans notre pays la minutie allemande alliée à l'habileté française dans la fabrique des instruments — nous avons perdu un de nos premiers et de nos plus précieux constructeurs. Déjà connu par la perfection de tous les instruments d'optique qui sortaient de sa maison, Otto Hilger ne craignit pas de s'attaquer au problème de la fabrication de l'appareil gradué de Michelson. Ce petit faisceau de plaques de verre exige, pour être réussi, une perfection et une précision auxquelles peut seul être comparé le génie de son inventeur. Otto Hilger ne s'est pas montré inférieur aux qualités qu'exigeait la construction de cet instrument.

M. Farrar, membre à vie de l'Association Britannique, mais dont l'activité s'exerçait dans une autre direction, montra combien il appréciait la valeur éducatrice de la science, en nommant pour la première fois un professeur de science à Marlborough quand, en 1870, il devint directeur de cette école. Comme j'y étais élève à cette époque, j'ai pleine qualité pour parler de l'incrédulité avec laquelle cette nouvelle fut tout d'abord accueillie; on s'accordait généralement à considérer cette initiative comme une plaisanterie. Je ne fus cependant pas le seul élève qui en accueillit la nouvelle avec joie. Nous dévorâmes les substantielles leçons de physique et de chimie que nous faisait *Rodwell*, et les livres que nous pûmes dès lors nous procurer. La reconnaissance que j'ai gardée au Doyen de Canterbury me faisait un devoir de rappeler cet épisode de sa vie.

James Wimshurst l'inventeur de la machine statique qui a rendu son nom célèbre dans toutes les parties du monde savant, n'était pas membre de cette Association, mais il sut fortifier et encourager les dispositions scientifiques de tous les jeunes gens qui eurent la bonne fortune de le connaître. Je ne crois pas avoir jamais entendu parler de qui que ce soit avec plus de reconnaissance et d'admiration que de Wimshurst par les hommes qui dans leur jeunesse eurent accès dans son riche laboratoire.

James Glaisher, connu surtout comme aéronaute vers 1860, est mort à l'âge avancé de quatre-vingt-treize ans. L'ascension qu'il fit avec Coxwell, le 5 septembre 1862, et où ils atteignirent une altitude plus de 11.000 mètres restera longtemps fixée dans l'imagination populaire, non pas seulement à cause de cette altitude élevée, mais à cause des circonstances sensationnelles qui l'accompagnèrent. Les aéronautes, paralysés par le froid, ne purent arrêter la force ascentionnelle sans cesse croissante du ballon, que grâce à la présence d'esprit de Coxwell qui, les membres gelés, saisit la corde de la soupape avec les dents et put ainsi faire échapper le gaz.

Outre ses ascensions, nous devons à Glaisher des travaux plus prosaïques d'astronomie, de météorologie, de photographie, qui lui valurent d'être élu président de diverses sociétés savantes en un temps où la plupart d'entre nous étaient encore enfants, et quelques-uns même pas encore nés.

ne des conférences du soir de l'Association
que de 1863 et prit pour sujet les Ascensions
.
Osler, l'inventeur de l'anémomètre-pluvio-
registreur de la direction et de la pression,
ivité scientifique s'est surtout exercée dans
re moitié du siècle dernier, époque à la-
fit des communications à l'Association Bri-
et à la Société littéraire et philosophique
ngham, est mort à l'âge de 95 ans. Il fut
de l'Association Britannique en 1865.
tres pays n'ont pas été plus épargnés.
ue a perdu *M. J. Willard Gibbs*, dont les
i savants et si originaux sur les propriétés
namiques des corps, les vecteurs, la théorie
des gaz et autres sujets ardus ont reçu la
e récompense que les sociétés savantes de
s puissent accorder. *M. Harkness* l'astro-
I. Rood, l'habile physicien de Troy, ont aussi
à maintenir la science américaine au
evé où nous nous attendons maintenant à
ster.
agne a perdu *M. Deichmüller*, professeur
mie à Bonn, mort prématurément. La Suède
I. Bjerknes, dont les expériences d'hydro-
ie, touchant l'attraction et la répulsion, exci-
t d'admiration lorsqu'il les présenta à une
le la *Physical Society*, il y a environ vingt-
. La Suisse a perdu *M. C. Dufour*, l'astro-
l'Italie a perdu M. *Luigi Cremona*, membre
de notre Association, directeur de l'Ecole
ieurs de Rome, rendu célèbre par ses études
trie pure et appliquée.
ènements de l'année passée, il en est un re
le entre tous, non seulement pour son mpor-
rinsèque et le caractère absolument révolu-
des conséquences qu'il comporte, mais aussi
rêt qu'il a excité dans le public en général.
verte, par *M.* et *Mme Curie*, de ce qui semble
oduction indéfinie de la chaleur en quantité
t mensurable, par une parcelle extrême-
ue d'un composé de radium, cette décou-
-je, est si stupéfiante que, même à cette
un grand nombre d'entre nous a pu voir de
res yeux monter sous l'influence de cette
colonne thermométrique, nous pouvons à
croire le témoignage de nos sens. Cette
te, à peine différente de celle du mouve-
pétuel qu'il est axiome scientifique de
r comme impossible, a plongé tous les chi-
tous les physiciens dans la plus profonde
on. Là-dessus *sir William Crookes* est
giner une expérience qui caractérise plei-
on auteur, si j'ose ainsi dire, d'après la-
e parcelle de radium produit sur un écran

un bombardement qui doit, semble-t-il, durer éternellement, les collisions produisant des lueurs microscopiques qui dansent, se multiplient, et forcent l'imagination à marcher sur les pas du raisonnement, et à se figurer clairement l'existence du tumulte atomique. Grâce au labeur et au talent de *J.-J. Thomson*, *Rutherford* et *Soddy*, *sir William Huggins* et *Lady Huggins*, *Dewar* et *Ramsay* et de bien d'autres encore dans ce pays, outre M. et Mme Curie et une foule d'autres savants étrangers, le mystère est battu en brèche, et l'on est en train d'inventer des théories pour expliquer les résultats merveilleux de l'observation ; mais ces théories mêmes auraient, il y a quelques années, semblé plus merveilleuses et plus incroyables que les faits ne nous paraissent aujourd'hui. Un atome de radium peut produire d'une façon constante une émanation qui est quelque chose comme un gaz, et s'échappe portant en elle les propriétés les plus étonnantes; mais l'atome, la chose qui ne peut être divisée, subsiste et conserve son poids. L'émanation est véritablement merveilleuse; elle est lumineuse par elle-même, se condense sous l'influence d'un froid extrême et se vaporise de nouveau ; on peut la voir suinter à travers les robinets d'arrêt, courir à travers les tubes, mais sa quantité est si minime qu'on n'a pu encore la peser. Sir William Ramsay lui a infligé des traitements chimiques d'une telle cruauté que l'élément le plus réfractaire ou le plus constant qu'on connaisse en aurait été annihilé ; l'émanation sort de l'épreuve sans rien perdre de son éclat ni de son volume.

Non content de fabriquer une substance si remarquable, l'atome de radium émet trois espèces de rayons; l'une d'elles, ressemblant beaucoup aux rayons Rœntgen, mais en différant complètement au point de vue de la puissance d'ionisation, si l'on en croit les expériences de *Strutt*. Ces trois espèces de rayons consistent toutes en particules que l'atome projette, mais elles ont chacune une puissance de pénétration différente ; l'aimant et l'électricité ne les font pas dévier de la même façon ; la quantité d'électricité qu'elles contiennent par rapport à leur poids n'est pas la même, et cependant l'atome, le même atome, reste identique et inaltérable. Ce n'est pas tout : le radium, ses émanations, ou ses rayons, doivent peu à peu créer d'autres corps différents du radium, et c'est de là, nous dit-on, qu'un au moins de ces nouveaux gaz, découverts à peine d'hier, tire son origine.

Et de même que ces gaz n'ont aucune propriété chimique, le radium qui, jusqu'à un certain point, les produit, se comporte d'une façon différente de celle des autres produits chimiques. Il ne perd pas la propriété de produire de la chaleur même à la température encore plus basse de l'hydrogène liquide.

M. Dewar a même constaté un accroissement dans son activité calorique.

Différent des produits chimiques *ancien modèle* qui, aussitôt formés, jouissent de toutes leurs propriétés, le radium et ses sels demandent un mois pour acquérir leurs propriétés dans leur plénitude (c'est du moins ce que nous dit Dewar) et alors, ils se mettent à fabriquer des émanations caloriques, trois sortes de rayons, de l'électricité, des gaz, et cela durera l'éternité. L'éternité..... peut-être pas exactement, mais un laps de temps si considérable que la perte de poids en une année (d'après les calculs, je suppose, plutôt que d'après l'observation directe), est presque nulle. *M. Rutherford* croit que le thorium ou l'uranium, dont les actions sont analogues mais bien moins énergiques, dureraient un million d'années avant qu'il n'en restât plus rien, ou du moins avant d'être complètement usés ; tandis que le radium, « préférant mener la vie courte et bonne », ne pourrait espérer vivre plus de quelques milliers d'années.

Pendant ce temps, un gramme de radium produirait un milliard d'unités de chaleur suffisantes, si elles étaient converties en énergie, pour élever 500 tonnes à une hauteur de 1.500 mètres; tandis qu'1 gramme d'hydrogène, brûlé dans l'oxygène, ne donne que 34.000 unités de chaleur, soit la trente millième partie du rendement du radium. Je crois fermement qu'il n'y a dans ces chiffres aucune exagération, étant donné ce qu'on nous dit du radium et ce qui est prouvé expérimentalement à son sujet; mais, même si la moitié seulement était vraie, ce ne serait pas le *mystère du radium* qu'il faudrait dire : le *miracle du radium* serait la seule expression qu'on pourrait proprement employer.

A l'entrée de ces contrées mystérieuses dans lesquelles je dois me déclarer incapable de m'aventurer, je suis sûr que les membres de l'Association qui s'intéressent aux travaux de cette section, accueilleront avec plaisir la discussion que nos secrétaires sont parvenus à organiser, et entendrons de la bouche même de M. Rutherford les conclusions où l'ont aujourd'hui amené ses recherches. Personne plus que M. Rutherford n'est qualifié pour ouvrir une discussion de ce genre, car personne n'a attaqué le côté théorique de la question avec plus d'originalité, d'audace, ou avec une expérimentation plus consciencieuse.

Pour montrer combien l'activité de l'esprit et des recherches scientifiques, a été stimulée par l'activité même du radium, il me suffira de mentionner ce fait que le dernier numéro du bulletin de la *Royal Society*, est entièrement consacré au radium; on y voit quatre mémoires, tous de première importance, traitant de phénomènes absolume[nt] les uns des autres.

Je n'ai pas le dessein de vous en ren[dre] non plus que de ce qui se rapporte au ra[...] néral ; un tel effort dépasserait complètem[ent] pétence. Mais je ne puis laisser passer [...] sion de vous parler d'un autre mystèr[e] exemple remarquable est en train de [...] ter. Je veux parler du mystère de la com[ète ...] queues. Qu'est-ce qu'une comète? De q[uoi] est-elle faite? L'astronomie basée sur la [...] nous a dit, il y a longtemps déjà, qu'en [...] des planètes ou de leurs satellites, un[e ...] pèse rien. Elle pèse des kilos, peut-êt[re ...] taines, des milliers, ou des millions de t[...] comparée à de modestes satellites, e[...] rien. Il en est cependant qui, à mes[ure ...] leurs régions lointaines elles se rapp[rochent du] soleil, émettent des sortes de lueurs qui [...] comme chassées par le soleil, contrairem[ent à l'opi]nion la plus répandue qui font d'elles [...] lumineuses que les comètes lancent d[...] dans leur course. Ces lueurs, projeté[es ...] soleil, se recourbent en arrière, et se [...] avec une vitesse énorme, si on la compa[re ...] la comète elle-même, produisant de ce[...] queue de la comète. Mais il arrive aus[si ...] vent que ces courants lumineux se sépa[rent ...] duisent des comètes à deux ou trois queu[es ...] tez-moi à ce sujet de vous lire un pa[ssage de] l'*Histoire de l'Astronomie* de *Miss Clerke* [...]

« *Olbers* a montré que les proportions [...] bure de la queue d'une comète dépende[nt ...] les cas, de la proportion qui existe entr[e ...] des particules ascendantes et celle de la [...] son orbite ; plus la vitesse des particules [...] plus la queue est droite. Mais la vites[se ...] cules ascendantes varie avec l'énergie d[e ...] sion par le soleil, et il est probable qu[e ...] gie varie suivant la nature des particul[es ...] queues multiples se développent-elles qu[...] comète projette au voisinage de la périhé[lie ...] tances spécifiquement distinctes. Le ra[...] droit que projetait la comète de 1807, p[...] était, sans aucun doute, composé de partic[ules ...] à une répulsion solaire beaucoup plus én[ergique que] celles qui formaient une queue plus [...] recourbée, s'étendant à peu près dan[s ...] direction. Dans la comète de 1811, il cal[cula que les] particules projetées de la tête mettaie[nt ...] nutes pour atteindre l'extrémité de la [...] quant par ce mouvement d'une vitesse én[...] parable à celle de la transmission de [...] l'action d'une force beaucoup plus pu[issante que] celle de la gravitation, qui s'exerçait en s[...]

Il expliquait, d'autre part, le phénomène assez fréquent des enveloppes multiples, par les différences entre les répulsions exercées par le noyau lui-même sur les diverses espèces de matière qui en émanent. »

Il est impossible de n'être pas frappé par la ressemblance qui existe dans le phénomène décrit et même dans les termes employés, entre ce paragraphe et presque tous les mémoires qu'on peut lire sur le radium. Je sais que cette ressemblance ne signifie pas grand chose, si même elle a la moindre signification; mais pendant des siècles, le ciel nous a montré un phénomène qu'on n'est pas encore parvenu à expliquer, et l'impossibilité où nous nous trouvons de surmonter cette difficulté à l'aide du radium où d'une substance de même espèce, n'implique en aucune façon l'obligation de rejeter *à priori* toute connection entre les deux phénomènes.

La queue de la comète est encore un mystère. Permettez-moi de vous en exposer l'explication la plus récente qui a été proposée, il y a seulement trois mois, dans l'*Astro-Physical Journal* publié aux Etats-Unis. *Nichols et Hull*, ces admirables expérimentateurs, font depuis quelques années des recherches sur la pression en arrière produite par la lumière sur les corps qu'elle vient frapper. En cela ils ont suivi le physicien russe *Lebedew*; mais, au point de vue de la précision, de la délicatesse de leurs mesures, ainsi que du succès avec lequel ils ont su éliminer toute influence perturbatrice, leurs résultats sont assurément incomparables. Qu'il me suffise de dire que, malgré la difficulté et la minutie de l'expérience, leur succès a été tel que l'écart entre la force telle qu'ils l'avaient calculée et la force telle qu'elle leur fut révélée expérimentalement, est inférieur à 1 p. 100. Il me sera peut-être permis d'exprimer quelque satisfaction de ce que, dans ces mesures, on ait fait usage de la fibre de quartz.

Ayant dès lors la connaissance précise et définie de l'existence d'une force produite par l'action de la lumière, où plutôt par la radiation, Nichols et Hull examinent la question de savoir jusqu'à quel point cette force répulsive peut l'emporter sur l'attraction solaire et chasser la substance qui s'échappe de la comète. Il n'est pas sans intérêt de remarquer, à ce propos, que cette même idée avait été mise en avant par Kepler, et que Newton, l'inventeur de la théorie moléculaire de la lumière, considérait cette hypothèse avec quelque faveur.

J'arrive maintenant au mémoire récemment écrit par Nichols et Hull. Nous y trouvons d'abord une considération sur le rapport entre l'attraction et la gravitation, et la répulsion par la lumière sur des molécules de dimensions et de densités différentes. La densité n'a aucune influence sur l'action de la lumière, tandis qu'elle est favorable à la gravitation, et, par suite, défavorable à la formation de la queue de la comète. La dimension est favorable à l'action de la lumière et à la gravitation, mais plus à la gravitation qu'à la lumière, car si le diamètre d'une molécule est doublé, l'action de la gravitation devient huit fois plus grande, celle de la lumière quatre fois seulement. La grandeur d'une molécule favorise donc l'attraction par la gravitation. Il est évident, par contre, que sa petitesse favorise l'action répulsive de la lumière, qui devrait croître à mesure que diminueraient les dimensions des molécules. On arriverait enfin à un degré de petitesse tel, que la force répulsive de la lumière serait exactement égale à l'attraction due à la gravitation, et la molécule resterait dans l'espace, insensible à l'action de notre soleil. Supposons que la molécule continue à diminuer, et ce sera la force répulsive qui sera en excès; et, si la loi s'appliquait à l'infini, cette force, en admettant une diminution suffisante de la molécule, deviendrait relativement aussi grande qu'il nous plairait.

La loi cependant de s'applique pas à l'infini. *Schwarzschild* a montré que, lorsque les molécules atteignent un certain degré de petitesse, la lumière n'agit pas sur elles de la même façon. A cause de la diffraction, l'action de la lumière s'exagère lorsque les molécules atteignent un certain degré de petitesse, tandis qu'elle cesse presque entièrement de se faire sentir, lorsqu'elles deviennent beaucoup plus petites. C'est ainsi que l'accroissement indéfini de la force répulsive de la lumière, comparée à l'attraction due à la gravitation et proportionnel à la diminution des dimensions des molécules, cesse à un certain moment d'être exact; et, alors que, théoriquement, avec une molécule d'une densité particulière, la pression de la lumière vaut à peu près vingt fois l'attraction due à la gravitation, une plus grande diminution de la molécule cesse de favoriser l'action de la lumière, et cette action cesse à nouveau de se faire sentir. La distance qui sépare la molécule du soleil n'a aucune influence sur le rapport qui existe entre les deux sortes de forces, car elles augmentent et diminuent toutes deux en même temps. En conséquence Nichols et Hull, sans nier pour cela que d'autres causes peuvent contribuer à la formation de ces phénomènes, estiment que la pression de la lumière suffit à les expliquer, et que, lorsque la substance qui vient de la tête de la comète proprement dite, est de deux ou trois espèces, par suite de la différence soit entre les dimensions, soit entre les densités des molécules, il doit nécessairement s'ensuivre une séparation en deux ou trois queues.

Cette théorie présuppose que le noyau d'une comète pourra, par suite de l'évolution du gaz sous

l'action de la chaleur solaire, émettre d'énormes quantités de poussière. Et plus cette poussière sera fine et légère, mieux cela vaudra, tant que sa finesse ne sera pas exagérée, par rapport à une longueur d'onde lumineuse. Cette poussière expliquerait la présence dans le spectroscope de toute la lumière solaire réfléchie ; mais on ne voit pas très bien comment le spectre des hydrates de carbone, du sodium, et des autres métaux pourrait se produire, étant donnée la température relativement basse. On ne voit pas très bien comment une poussière errante peut se séparer en queues parfaitement distinctes ; on ne voit pas très bien comment cette poussière peut être produite en quantité suffisante pour illuminer d'une façon parfaitement visible des millions de millions de kilomètres cubes d'espace, à travers lesquels elle passe avec une rapidité ultra-planétaire ; même si l'on considère que dans le cas d'une comète séparée de nous par une distance d'un ou deux millions de kilomètres, un grain de poussière par 150 kilomètres suffirait à produire la lumière en question.

D'autres théories sur les queues des comètes ont pour postulat l'existence d'un soleil chargé d'électricité. Leur existence, dit *Arrhenius*, est due à l'émission par le soleil d'électrons négatifs qui, ramassant des gaz en train de se condenser, sont chassés par la force de la lumière. Arrhénius croit que ces électrons, agissant sur la substance qui compose la queue des comètes, produisent les spectres aux raies brillantes qu'on a souvent observés. Le résultat de tout cet échappement d'électricité négative est que le soleil est chargé d'électricité positive, mais il est aussi difficile de voir ce qui, dans le soleil, limite la charge d'électricité, que de comprendre pourquoi l'attraction électrostatique, aidée par la gravitation, ne finit pas par arrêter cette action. Il se peut qu'en faisant cette objection, je fasse étalage de mon ignorance, dont j'ai suffisamment conscience, mais, il n'est, que je sache, aucune preuve de l'existence de ce courant de particules ou de gouttes électriques imaginé par Arrhenius.

Nichols et Hull, en faisant appel aux recherches de *Schwarzschild*, pour avoir une force répulsive à peu près vingt fois supérieure à la force d'attraction, ne semblent pas avoir attaché assez d'importance aux limites extrêmement étroites dans lesquelles les dimensions des molécules permettent à cette force de s'exercer sur ce haut degré d'intensité. L'effet maximum d'une longueur d'onde, suivant Schwarzschild, se produit quand les dimensions de la molécule sont telles qu'une longueur d'onde peut juste en faire le tour ; c'est-à-dire, avec la lumière ordinaire, quand le diamètre est entre deux millionièmes et trois millionièmes de millimètre. Si le diamètre est égal à deux fois et demie la longueur d'onde, l'a de la lumière est égale à celle de la gravitation une substance de même densité que l'eau d'autre part, ce diamètre est réduit au huitièr la longueur d'onde, l'action de la lumière e même égale à celle de la gravitation, et, dan deux cas, la résultante est nulle. Avec des r cules de moindres ou de plus grandes di sions, la gravitation l'emporte rapidement s lumière, tandis que la supériorité énorme de l mière sur la gravitation est confinée dans des li très étroites.

Quel peut bien être le tamisage qui donne sance à une telle quantité de poussières micros ques ? Et, en admettant que la substance qui con la queue des comètes, soit nivelée par je ne sais procédé mystérieux, comment se fait-il que les du spectre solaire qui, elles, ne sont pas niv permettent la séparation marquée qu'on ob dans certains cas entre les queues des comète sont là des questions qui, je le crains, doivent sans réponse.

Il est cependant une chose que les auteurs du moire affirment, c'est que la pression de la lu ne peut avoir aucune action sur un gaz, de que, si la queue des comètes est composée substance gazeuse, la théorie de la pression neuse doit être abandonnée pour quelque autre

Je ne puis cesser de rendre compte de cette e sion de Nichols et Hull dans un domaine pure spéculatif de la science, sans exprimer toute admiration pour les recherches expérimentales ont faites, et ma haute appréciation de l'ingén et de l'audace avec lesquelles ils ont entrepr exploit absolument nouveau : la fabrication comète.

Si la théorie dont je viens de parler est la récente, il ne s'ensuit pas qu'elle supplante ab ment toutes celles qui l'ont précédée. Les au même n'ont jamais eu cette prétention et c'est dernière des choses qui leur viendrait à l'idé ont eux-mêmes fait allusion aux recherche *Bredechin*, qui tiennent une place si impor dans les Annales de l'Observatoire de Moscou.

Il est impossible de lire même la dixième des comptes-rendus de Bredechin sans s'aperc que les comètes et leurs queues sont un sujet grâce à un labeur stupéfiant, il a fait sa pro privée, et que, si par hasard un étranger tira passant un coup de fusil dans ses domaines, il poserait aux châtiments qui sont, dans notre réservés aux braconniers. Bredechin a été, de impitoyable — je ne dis pas injuste — pour l'a de l'une au moins de ces théories proposées lé ment et à l'aventure.

C'est donc avec la plus grande réserve et en faisant appel à toute votre indulgence que je me risque à faire quelques comparaisons et à hasarder quelques hypothèses qui, je suis tout prêt à l'admettre, n'atteignent pas un degré de précision accessible seulement à des comparaisons détaillées entre des comètes connues.

Il me semble, à présent, impossible de considérer les phénomènes que nous présentent les comètes : leurs queues distinctes, leur ténuité et leur transparence, leur lumière pâle, qui provient à la fois de la réflexion de la lumière solaire, et, à ce qu'il semble aussi de gaz incandescents, la décroissance graduelle et la disparition de ces comètes qui viennent constamment visiter les régions solaires, on ne peut, dis-je, le faire sans retracer tous les traits qui les rapprochent des mystères du radium, lesquels attirent aujourd'hui l'attention de tout le monde savant. Par radium, bien entendu, j'entends toute substance douée des remarquables propriétés radio-actives que nous constatons dans le radium à un degré si élevé, qu'elle soit ou non connue dans les laboratoires.

Combien de physiciens ont braqué sur les comètes des lunettes de radium, combien d'astronomes ont découvert l'étincelle du radium dans l'épaisse chevelure de leurs étoiles, je l'ignore absolument. Déjà, cependant, en juillet 1901, un écrivain *M. I. C. Chamberlin*, jugeait digne de considération la possibilité d'un rapport entre les comètes et les substances radio-actives qui étaient alors connues. L'article de M. Chamberlin, paru dans *Astro Physical Journal*, avait surtout pour sujet l'éclatement périodique des corps animés du mouvement de gravitation et l'évolution possible des comètes, des nébuleuses et des météorites, et l'auteur n'a pas poussé cette comparaison jusque dans ses derniers détails. De fait, il ne pouvait encore disposer de l'énorme accumulation des propriétés du radium découvertes depuis lors.

Quelle que soit l'hypothèse à laquelle on s'arrête touchant la constitution des comètes, il reste encore de nombreuses difficultés à résoudre. Tout ce que je voudrais pour l'instant, c'est qu'on ne perdît pas de vue en étudiant ces difficultés, les curieuses propriétés du radium et des corps analogues. C'est du moins, par le radium que nous pouvons expliquer comment, son activité venant à être réveillée par la chaleur croissante du soleil ou par sa force attractive, les rayons α de Rutherford jaillissent avec une vitesse qui, d'après ses calculs, serait égale à 254 millions de mètres par seconde, soit douze fois moindre que la vitesse de la lumière. Ces rayons α, suivant Rutherford, se composent d'hélium ; ils pèsent chacun deux fois plus que l'atome d'hydrogène et ainsi le même poids de substance, composant une comète qui constituerait une des plus parfaites molécules de Nichols et Hull (c'est-à-dire une molécule qui serait à peine visible au microscope), serait suffisant pour environ 400 millions de molécules des rayons α de Rutherford ; évidemment ceci constitue un avantage dans un cas où la diffusion semble si miraculeuse.

Ces molécules, qui jaillissent à une vitesse douze fois moindre que celle de la lumière, vont cependant si vite que, si elles partaient horizontalement de la surface du globe terrestre, l'attraction de la terre ne les ferait dévier dans leur course que d'une quantité infinitésimale, leur faisant seulement décrire une courbe de 64.360 millions de kilomètres de rayon. Et cependant la charge électrique qu'elles entraînent est si forte qu'on peut leur faire décrire une courbe visible dans un champ électrostatique.

Imaginez maintenant ces rayons transportés dans l'espace à une distance du soleil égale, par exemple, à celle de Vénus. La gravitation provenant du soleil est sur cette planète le millième de ce qu'elle est ici ; la gravitation serait donc à cette distance moins capable, dans la même proportion, de faire dévier la course de ces rayons suivant une courbe visible. Mais leurs charges électriques conservent leur pleine puissance, et, sauf une erreur considérable dans mes calculs, il ne serait nullement besoin d'une très forte électrisation du soleil pour faire décrire à ces rayons une courbe de 15.000 kilomètres de rayon. Un champ électrostatique inférieur à deux dix-millièmes d'unité pourrait suffire, et ce champ serait réalisé si la charge superficielle du soleil était égale à une unité électrostatique tous les trois centimètres carrés.

Il importe peu que ces chiffres soient exacts ou non, et je sais fort bien que je cours risque d'arriver à un résultat de trente milliards trop élevé ou trop bas. Un soleil chargé d'électricité — hypothèse, que, après tout, d'autres qu'Arrhenius ont soutenue — suffirait à faire dévier les rayons et à les faire s'éloigner avec une vitesse rapidement croissante, de façon à former la queue de la comète. Leur vitesse ne tarderait pas à atteindre celle de la lumière, n'étaient les changements qui surviennent dans les propriétés de la matière, quand on approche de vitesses si considérables. De cette façon, suivant le rapport de la charge électrique à la masse, des molécules telles que les rayons α de Rutherford seraient projetés, chacun avec sa vitesse propre, donnant naissance à des traits de lumière plus ou moins définis, et doubles, triples ou multiples, suivant le nombre des espèces de rayons que les différentes substances radio-actives seraient capables de produire.

Et ce ne serait pas seulement des traînées de lu-

mière s'élançant dans une direction opposée au soleil qui seraient ainsi formées, mais tous les rayons chargés d'électricité négative, comme le radium, dit-on, peut en émettre, formeraient une queue dirigée vers le soleil. Peut-être pourrait-on s'attendre à ce que le fait fût général, tandis qu'il n'est qu'exceptionnel. Il a été cependant observé et décrit par *Hind* dans la comète de 1823-24, et on l'a remarqué dans trois ou quatre autres.

La tête de la comète serait l'enveloppe de toutes les orbites indépendantes, s'éloignant du noyau dans toutes les directions — orbites dont les vitesses seraient du genre de celles des rayons Rutherford, mais seraient des hyperboles convexes par rapport au soleil.

Et si cette hypothèse ne paraissait pas absolument absurde, il me semble qu'une autre difficulté, serait plus près d'être résolue qu'elle ne l'a été jusqu'à présent. Je veux parler de la visibilité, de la luminosité et du caractère spectral des comètes.

M. Lodge, interprétant *Larmor*, nous dit que d'un ion électrisé et soumis à une accélération transversale, ou suivant la ligne de son mouvement, irradie de l'énergie. Les flots de molécules qui s'échappent du noyau soumis à la plus grande accélération, peuvent être presque aussi brillants que le noyau lui-même; puis, à mesure qu'ils se dispersent dans des régions où ils deviennent susceptibles d'une accélération bien moindre, la radiation diminue, et la queue se perd dans l'espace.

Les observations faites le mois dernier, par *sir William Huggins* et *Lady Huggins* sur le spectre donné par un morceau de radium dans l'air, peuvent avoir quelque portée pour ce qui a trait au caractère lumineux des comètes. Il peut se faire que les mouvements produits intérieurement par ses différentes parties, suivant chacune une orbite spéciale, produisent des collisions assez nombreuses et assez violentes pour expliquer toute la lumière perceptible, et pour causer une élévation de température suffisant à produire les raies spectrales qui ont été identifiées. Que cette hypothèse soit vraie ou non, les corps radio-actifs et leurs émanations peuvent produire de la lumière, indépendamment d'une action de ce genre; et il se trouve maintenant que ces expérimentateurs ont découvert ce fait que, dans le cas du radium plongé dans l'air, cette lumière donne, raie par raie, le spectre de l'azote. Est-il possible que l'azote qui nous enveloppe ait eu ses atomes malmenés par l'activité du radium, au point de donner une réaction que, seule, jusqu'à présent, pouvait provoquer une décharge électrique? La possibilité d'obtenir une telle réaction nous ouvre celle d'une nouvelle interprétation de ces spectres, que, jusqu'alors, ayant seulement pour guide notre expérience du laboratoire, nous avons supposé ne pouvoir être produits qu'à une haute tempé[rature]. Si des observations postérieures venaient à co[nfirmer] celle-ci, l'hydrogène, l'hydrate de carbone, e[t peut-]être même les spectres du sodium ou du fer [...] observés, auraient bien pu provenir d'atomes [...]dis; il n'est même pas tout à fait impossible d[...]ner qu'ils proviennent, non pas de la substanc[e] qui compose la planète, mais d'un résidu d[e subs]tance, errante et très ténue, à travers laquel[le pas]serait la comète.

Il y a, dans cette observation remarqual[ble, un] autre caractère présentant un égal intérêt. Le[s raies] du spectre n'étaient pas tout à fait à leur place, [elles] étaient portées vers l'infra-rouge d'une dist[ance à] peu près deux fois égale à celle qui sépare le[s ...] Si une ou deux raies seulement avaient prés[enté ce] caractère, on aurait pu leur soupçonner une [origine] différente; mais comme toutes les séries sont [égale]ment reproduites, il est raisonnable de consi[dérer le] spectre comme modifié à ce point, comme si l'[...] des atomes d'azote n'avait pas seulement été [...] action, mais s'était trouvée chargée des éma[nations] du radium.

Avant de laisser de côté ces spéculations [aventu]reuses sur la possibilité d'un rapport entre la [radio-]activité et les comètes, je vous demanderai [la per]mission de me reporter une fois de plus aux [conclu]sions de Bredechin. Celui-ci a trouvé qu'il s[uffit de] supposer trois espèces de matières, sort[ant du] noyau avec trois vitesses initiales, et s[oumises] à une répulsion venant du soleil, avec troi[s ty]pes de forces de répulsion — c'est-à-dire p[ar rap]port à l'attraction due à la gravitation —, pou[r expli]quer complètement tous les phénomènes o[bservés] dans toutes les espèces de comètes. Sa plu[s haute] vitesse initiale est à peine de 8 kilomètres [par se]conde, et sa plus faible d'environ 400 mèt[res par] seconde. Sa plus haute force répulsive, dé[duction] faite de l'attraction, est seulement égale à onz[e fois la] gravitation, et sa plus basse à un cinquièm[e seule]ment de la gravitation. Si donc, avec de telles f[orces et] de telles vitesses, on peut donner une exp[lication] exacte de ces phénomènes, il pourrait sembl[er absurde] de considérer comme possible que des vitess[es de] les 4.000 à 80.000 fois plus grandes, et des fo[rces de] répulsion à peu près aussi considérables, [puissent] produire des effets qui aient avec les pren[iers la] moindre analogie. Tel n'est pas nécessairemen[t le cas,] car avec la séparation relativement lente qui [existe] entre les atomes de la substance de Brédec[hin et le] noyau de la comète, chacun d'eux décriv[ant une] hyperbole convexe par rapport au soleil, la [queue,] à n'importe quel moment, représente la [place] occupée par un nombre indéfini d'atomes, qui [se sont] séparés du noyau, lorsque celui-ci se trouv[ait]

aine distance en arrière ; tandis qu'avec les sses et les forces énormes qui font maintenant jet de notre discussion, la comète se meut si lenent, en comparaison, que l'on pourrait considérer ueue comme représentant la route qu'elle suit au nent même.

ai passé, à projeter ce rayon fort peu lumineux, de temps que je ne m'y attendais ou que cela valait la peine. Je crains fort que ce ne soit un n dans lequel la proportion entre le poids t et la charge vivifiante est trop petite pour permettre de pénétrer l'écran le plus léger, dans men auquel on le soumettra.

ous traversons une période où les rayons règnent naîtres ; voici qu'avant même que nous soyons liarisés avec les rayons des corps radio-actifs, *londlot* nous fait l'hommage de rayons N, qui sordu manchon d'un bec de gaz à incandescence, trent le bois et l'aluminium et augmentent alors mière des corps chauds sur lesquels ils tombent, en augmenter la chaleur.

abandonne à présent ces spéculations amusantes envisager des devoirs plus sérieux ; et je me ve en présence des difficultés qui, dans ce pays, empêchent de réussir comme jadis dans la lutte nationale — lutte dont l'issue devient davande jour en jour une question d'intelligence, truction, d'habileté, d'esprit d'entreprise indusle — et finalement, dépend de cette grande vertu ée par le président des Etats-Unis : l'énergie. est le devoir de tous ceux qui voient comment sommes dépassés dans cette lutte, de faire leur ible pour débarrasser la machine de notre sys- d'instruction de la rouille qui l'empêche de tionner. Je fais en ce moment allusion aux dés qui font obstacle au progrès intellectuel de la art de nos jeunes gens. Je crois fermement que iveau des études mathématiques telles qu'on les igne dans les *public-schools* de notre pays, est inférieur à celui qu'elles atteignent dans les es pays. En Angleterre, par suite de la complin de notre système de poids et mesures, dont ministres et notre Parlement n'osent pas nous re le service de nous débarrasser, les quelques es destinées aux mathématiques sont employées prendre des tables qu'on ne devrait jamais avoir prendre, à faire des réductions composées desis simplement à embarrasser les élèves sans leur jamais faire aucun progrès, et (comme si notre ème actuel n'était pas assez futile), à apprendre listes d'anciennes valeurs, qui présentent l'utilité grande de faire passer le temps aux enfants. Le ltat est qu'à part quelques règles élémentaires, fant n'est jamais initié à l'algèbre proprement ; il n'a aucune idée du raisonnement algébrique, ignore profondément la trigonométrie, et le nom même de la géométrie coordonnée ou du calcul différentiel ; toutes ces études, qui seraient parfaitement à sa portée, n'excitent chez lui qu'un frisson d'épouvante. La géométrie lui est présentée pour la première fois sous la forme de l'*Euclide*, c'est-à-dire sous la plus rebutante qu'on puisse rêver. Je dois avouer, pour ma part, qu'Euclide m'a attiré et non rebuté. Mais maintenant qu'il m'arrive d'y reporter mon regard, je dois avouer que toute l'amitié que je pourrais conserver pour lui s'évanouit devant ses termes archaïques et ses circonlocutions inutiles. Si nous devons garder Euclide, traduisons-le en anglais, l'anglais dont n'importe quel père de famille se servirait pour expliquer à son fils les idées qu'il exprime ; qu'on l'illustre constamment d'exemples empruntés aux choses réelles, de façon à plaire aux enfants qui n'ont aucun goût pour l'abstraction. Présentons d'abord les idées et les termes sous la forme d'expériences et de mesures effectuées à l'aide d'instruments ; que le maître d'école ose faire bon marché de cet intolérable esprit conservateur qui nous empêche de faire quoi que ce soit dix fois mieux, de peur qu'il ne se trouve dans la réforme un détail, qui soit un peu moins bon que dans l'ancien système ; en un mot prêtons quelque attention aux objurgations, peut-être exagérées, mais cependant sincères et précieuses de M. *Perry*. Jusqu'à présent, je n'ai parlé que de l'emploi déplorable qu'on fait des quelques heures parcimonieusement octroyées à ce qu'on appelle les mathématiques. Est-il utile de répéter les plaintes de ceux qui déplorent la manière dont le maître d'école abuse de son latin et de son grec, sous prétexte qu'ils sont indispensables au développement intellectuel, si même, à eux seuls, ils ne suffisent pas à effectuer ce développement. Dans l'état actuel de la société, ils sont aussi essentiels à l'éducation qu'une connaissance étendue de Confucius est essentielle à un Chinois instruit ; ils nous permettent d'apprécier les ouvrages de nos grands écrivains, de comprendre les mêmes allusions, d'avoir la même idée du développement de notre civilisation. Il est peu d'hommes de science, — il n'en est peut-être aucun — qui désireraient voir l'abolition de toutes ces études dont quelques-unes sont essentielles à une culture générale ; tout ce que nous demandons, c'est que le pédagogue ne continue pas à imposer à la société le système d'éducation mal équilibré qui aurait pour corollaire les mathématiques et les sciences sans études littéraires. Le temps consacré aux langues mortes est exorbitant ; on doit en réserver davantage pour les études qui donnent des habitudes de pensée indépendante, de création, d'originalité. Je voudrais que tout maître d'école lût un article admirable de *James Swinburne*

s deux types d'esprits produits par les deux nes complémentaires d'instruction ; mais cet e dort enseveli dans un numéro inaccessible de *'estminster Review*.

: pédagogue *classique* malheureusement règne)re en maître, et lorsque, comme le cas se prété encore souvent, il est incapable d'apprécier la eur éducatrice des études post-newtoniennes, il :st pas surprenant qu'il consacre les heures dont ne sait que faire à l'étude de ce sujet qu'il ne mprend pas et que, par conséquent, il méprise; et n'est pas étonnant non plus que les enfants confiés ses soins et vivant dans cette atmosphère, éprou- ;ent quelque honte à montrer le moindre intérêt dans cette science qu'on met à leur portée avec tant de parcimonie. Heureusement nos *public-schools* ne sont pas les seules qui existent en ce pays : il est des écoles plus modestes qui donnent plus de soins à l'éducation scientifique et qui souffrent moins de ce que, en dépit de toutes les règles, je ne puis appeler que la méthode *didactatorienne*.

Je ne me suis jamais aperçu que cette exclusion presque totale de certains sujets en faveur du latin et du grec ait élevé ces études dans notre pays à un niveau supérieur à celui qu'elles atteignent dans les autres pays, mais ce que je sais bien, c'est qu'en histoire, en langues vivantes, en mathématiques et en sciences expérimentales, les produits de nos *public-schools* laissent tristement à désirer.

Il est un autre point qui se rapporte à notre enseignement scientifique très défectueux, sur lequel je désire présenter quelques remarques, et cela relativement à l'industrie. Il est de mode, chez quelques-uns de nos hommes de science, de considérer nos industriels comme des gens très ignorants, et de supposer qu'un mot de quelque professeur qui n'a jamais rien vu en dehors de son laboratoire serait suffisant pour mettre tout en ordre. Maintenant, avec mon expérience un tant soit peu variée, j'ai eu l'occasion d'être tenu au courant de certaines parties de nos grands centres industriels, et si mon expérience est petite et insuffisante pour faire des généralités, elle est quelquefois aussi grande que celle de ceux qui sont toujours prêts à adopter une attitude supérieure, alors qu'ils n'ont aucune expérience.

La ruine successive de nos industries n'est que trop certaine. Que cela soit dû à un manque d'initiative chez nos hommes d'affaires, à l'absence de cette petite assistance que les arrangements fiscaux rendent possible à nos rivaux dans les autres pays, c'est ce dont nous n'avons pas à nous occuper dans cette Section; que nos lois sur les brevets soient les seules parmi celles des autres nations industrielles qui permettent à l'étranger de fabriquer dans son propre pays et sous la protection de nos lois, de sorte que l'école la plus précieuse que nous possédions, — l'usine aussi bien que le procédé de fabrication —, est dirigée à l'avantage de nos rivaux, point qu'il est inutile, je suppose, de recommander à l'attention de M. Chamberlain; — ceci encore ne concerne pas cette Section; mais, que cet état de chose. ou le manque d'initiative et de prévoyance qui en est la cause, soit dû à l'ignorance ou au manque de compréhension des progrès de la science, c'est ce qu nous intéresse vivement. Si je puis m'en rapporter ma propre expérience, il y a un contraste lamen table entre la manière dont un grand nombre de n compatriotes examinent toute proposition qui le est soumise, et la façon dont procèdent les alert Américains. Il est inutile d'expliquer ce qui s'exp querait de soi-même à un homme ayant un mode bagage de connaissances en chimie et en physiq telles que nos écoles devraient les fournir, ou d elles devraient au moins donner les premières tions, car les mots n'ont aucun sens : ce sont pur ment des mots. Il se méfie de tout ce qui est no veau; il a entendu parler d'un nouveau procédé, ma qui n'a pas donné de résultats; l'expérience qu'on faite sur le continent n'est pas une expérience po lui, car il croit les habitants de ces lointaines parti du monde incapables de savoir aussi bien que l'A glais éclairé si une chose est bien faite ou non, et il vit, comme il vivait auparavant, parfaitement satisfa Une telle attitude serait impossible si l'on avait la moindre intelligence des principes les plus éléme taires.

Mais il est un autre aspect de la question que je désirerais examiner. Tous ceux à qui il est arrivé de discuter un projet avec les directeurs, l'ingénieur le chimiste d'une de nos grandes manufactures, ont dû être frappés des capacités qu'ils ont trouvées ai si réunies et mises en œuvre. Il m'a souvent paru profondément regrettable que nos professeurs de mécanique, de physique et de chimie, aient si peu souvent l'occasion de voir de plus près les rouages de ces grandes machines — et c'est tant pis, non pas pour l'usine, au moins directement, mais pour les professeurs et surtout pour les élèves.

Nulle part on ne trouve de problèmes plus complexes à résoudre que dans une grande manufacture: nulle part, une réunion d'hommes de talent n'es plus nécessaire que dans une usine organisée pou soutenir la concurrence avec l'univers entier. Je con sidère nos usines comme nos écoles les plus précieus et plus ceux dont la tâche est d'enseigner se famil riseront avec elles, mieux cela vaudra pour le p fesseur et pour les élèves.

Il est sans doute inutile d'en mentionner auc alors qu'il y en aurait tant à citer. J'aurais envie pourtant de dire quelques mots du prob

...ui a été enfin résolu par *Parsons*; car c'est là le ...ésultat à la fois de l'école et de l'usine. Il est cependant un tableau, — une opposition, non pas de lumière et d'ombre, mais de deux couleurs — dont je dois vous parler. Je me souviens, au temps de mon enfance, dans le voisinage d'une atmosphère *classique*, du sentiment général de mépris qu'on avait pour l'industriel, l'être intellectuellement inférieur, qui ne savait que gagner de l'argent, mais qui ignorait τύπτω ou τέτυμμαι. Je ne suis pas sûr, que ce sentiment-là ait complètement disparu chez ceux dont l'horizon est limité au latin et au grec qu'ils ont appris — peut-être devrais-je dire *par* et non *au* ?

Cette réflexion m'est venue il y a peu de temps, alors que je visitais l'une des manufactures les mieux organisées et les mieux dirigées du pays — je veux parler de *Willans et Robinson* — quand je me rappelai qu'une autre grande manufacture était près de là et que je vis en face les murs d'une de nos plus fameuses écoles anglaises.

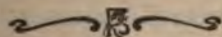
Je me représentai alors l'ancien contraste : d'un côté l'idée qu'on se fait ordinairement de la supériorité intellectuelle d'un enfant, qui peut lutter avantageusement contre un paragraphe de Xénophon ou une page d'Homère ; de l'autre, la manufacture, purement mécanique, malpropre et inférieure, et c'est, je crois, de ce côté qu'est la réalité.

Je fus surpris en voyant de quel œil on considérait, à l'école, l'encouragement à ces travaux et combien les hautes connaissances intellectuelles, si essentielles et si évidentes, étaient appréciées à leur juste valeur.

La dernière des trois têtes de chapitre — l'Energie — est loin de nous faire défaut, mais à l'école, elle se manifeste plus dans le cricket et le foot-ball, et plus tard, dans la vie, par différents moyens coûteux d'assassinat sur des animaux sans défense.

Cependant un changement commence déjà à se faire sentir. Les « public schools » ne mettent plus obstacle à l'enseignement des rudiments de chimie et de physique, et ceux qui en ont bénéficié, même à une faible dose, prennent les places que sont forcés d'abandonner ceux à qui manquent ces premiers éléments. Les nombreux établissements polytechniques donnent une instruction plus sérieuse à des milliers de nos jeunes gens, et l'on peut espérer qu'un jour le public lui-même — j'entends le simple public dont la seule conception de l'activité est concentrée sur l'empêchement du progrès et de la lumière — saura apprécier les choses aussi bien que les mots.

CH. VERNON BOYS.



610,6

SCIENCES MÉDICALES

Le XIVe Congrès international de médecine (Madrid, 1903)

I

Le XIVe Congrès international de médecine de Madrid a marqué une étape de plus dans les rapports scientifiques internationaux ; il a été une occasion de plus pour s'entendre ou se contredire sur les données récentes ou acquises et il a été surtout l'occasion de prendre contact et de s'entendre sur les quelques aperçus nouveaux ou délicats que les sciences médicales essayent de donner.

Le Congrès a eu lieu du 23 au 30 avril 1902, à Madrid, et, s'il ne réussit pas, par suite d'une organisation trop spéciale, on a pu communiquer et discuter en paix dans le silence des salles de la Bibliothèque et de la Pinacothèque moderne. Les gestes agités et la chaleur de la discussion avaient un charme tout particulier dans ces salles de musée où les statues souriaient gaiement et où les dessins des tableaux évoquaient l'intelligence mystérieuse de la vie et de la beauté de la pensée, fussent-elles artistiques ou scientifiques.

Je ne résumerai pas toute l'activité du Congrès : elle n'est pas de mon ressort et le critique le plus consciencieux serait forcé de ne citer que les titres, catalogue inutile et surtout peu loquace... Je résumerai rapidement seulement les communications d'un intérêt biologique ou d'un ordre scientifique général. Les comptes rendus des seize sections du Congrès avec les milliers de membres et les centaines de communications intéresseront surtout les spécialistes ; les « scientifiques » trouveront, en dehors de quelques communications disséminées un peu dans toutes les sections, des données qui les intéresseront en premier lieu dans les sections *d'anatomie*, de *physiologie* et de *neuro-pathologie*.

II

Dans la section d'anatomie, il faut citer les communications de MM. S. R. Y. Cajal, P. R. Y. Cajal, Van Gehuchten et Donaggio.

M. P. RAMON Y. CAJAL, professeur à la Faculté de Médecine de Saragosse, fit connaître le résultat de ses recherches histologiques sur *l'appareil optique des oiseaux, des reptiles et des batraciens*, et dans une seconde note celles sur *l'appareil olfactif des batraciens*. Il existe chez les batraciens, selon cet auteur, deux centres bulbaires olfactifs distincts, l'un central : le bulbe principal, et un second : le bulbe accessoire ; entre ces deux centres il existe des

connexions multiples, de même qu'entre ceux-ci et les [illegible] cérébraux voisins. Les régions cérébrales qui peuvent être considérées comme des centres olfactifs, centres recevant les radiations fibrillaires qui prennent naissance dans les cellules spéciales du bulbe sont : l'angle supérieur de l'écorce vers la corne d'Ammon ; la région inférieure (la base) du cerveau, la région externe de l'écorce, l'angle occipital de cette même région et le lobule postérieur olfactif. — Les oiseaux, les reptiles et les batraciens ne paraissent pas avoir, selon cet auteur, des voies optiques centrales.

M. Van Gehuchten, de Gand, traita *de la dégénérescence dite rétrograde* ou *dégénérescence wallérienne indirecte*. La proposition positive contenue dans la loi de Waller est vraie d'une manière absolue ; il n'en est pas de même pour la proposition négative. On sait que la loi de Waller peut se résumer dans la proposition suivante : « Quand on interrompt un cordon nerveux de façon à empêcher sa régénération, le bout périphérique, séparé de son centre trophique, dégénère, tandis que le bout central, resté en rapport avec ce centre, demeure normal. » Depuis 1856, où la loi fut formulée, de nombreux faits sont venus démontrer le contraire de la proposition négative, à savoir que le bout central d'un nerf coupé sur son trajet peut être le siège des perturbations qui entraînent non seulement la disparition des fibres du bout central, « mais encore des masses cellulaires qui leur donnent origine dans la substance grise centrale ». Il résulte des recherches de M. Van Gehuchten, que la loi de Waller est réellement fausse dans sa proposition négative, puisqu'elle ne peut pas s'appliquer « sans restriction aucune à *tout* cordon nerveux ». Il faut la modifier. La dégénérescence du bout périphérique est toujours précoce et elle est « une dégénérescence secondaire directe consécutive à la lésion expérimentale ; la dégénérescence du bout central est consécutive à l'atrophie rapide des cellules d'origine : c'est une dégénérescence secondaire indirecte. » La dégénérescence wallérienne indirecte peut être utilisée comme une méthode nouvelle et on pourra, grâce à elle, selon l'auteur, redresser un grand nombre d'erreurs. De ces deux dégénérescences wallériennes, celle indirecte est la plus tardive ; elle se manifeste « dans les centres nerveux environ 20 jours après la lésion expérimentale, alors que la première est généralement en pleine évolution 6, 7 ou 8 jours après le traumatisme ». La conséquence de ces données de l'anatomiste belge serait vraiment d'une haute importance au point de vue des recherches expérimentales, mais à condition que ses idées soient démontrées. Les idées de M. Marinesco, un histologiste des plus autorisés, sont pourtant bien loin d'échouer sous la critique de M. Van Gehu[...] Mais puisqu'il s'agit d'un fait si nouveau, la d[...]sion est loin de finir. Des méthodes nou[...] apporteront d'autres lumières et redres[...] d'autres topographies.

Ceci est parfaitement exact et les critiques [...]vées dans ce Congrès par M. S. Ramon y C[...] propos des idées de l'anatomiste Bethe : *Criti[...] la théorie de M. Bethe sur la structure de la sub[...] grise* et, d'autre part, par M. Donaggio, le jeune [...]logiste italien auquel on doit déjà des rech[...] sérieuses et profondes pour la connaissance [...] structure du système nerveux. La polémique [...]tifique de M. Cajal, autant que j'ai pu compren[...] comme point de départ les éternelles questi[...] technique ; les conclusions de M. Bethe para[...] entachées de causes d'erreur. Que dire des [...] préparations de M. Donaggio qui plaident sér[...]ment pour une autre conception du fonctionn[...] de la cellule nerveuse et battent en brèche les [...] acquises sur le classique neurone ? Depuis p[...] six ans M. Donaggio a examiné, à l'aide [...] méthode personnelle, la structure fine de l[...]lule nerveuse, et il a précisé l'existence d[...] réseau fibrillaire. (Voir les mémoires publiés [...] la *Rivista sperimentale di Freniatria* : *Le [...] nella cellula nervosa dei mammiferi* vol. X[...] — *Una questione istofisiologica riguardante la [...]missione nervosa per contatto della termin[...] acustica del Held alle cellule del nucleo del [...] trapezoide.* — *Su speciali apparati fibrillari [...]menti cellulari nervosi di alcuni centri dell' a[...]* — XXIX, fasc. I et II). Utilisant sa méthode p[...]nelle qui met en évidence la structure fib[...] endo-cellulaire et les fibrilles de la fibre ner[...] M. Donaggio est arrivé à des conclusions toute[...]velles. Les terminaisons acoustiques de Hans[...] ne constituent pas un appareil terminal, mais [...] font partie d'un riche système fibrillaire de co[...]tibilité qui se mettent en rapport direct, *in[...]rompu*, avec les grosses fibres, ramification d[...]ments de la cellule nerveuse. Les courants n[...] ne peuvent se transmettre que par *contact*. Le[...] sont précis et les affirmations de Donaggio [...]tent malgré les critiques de Cajal. Albrecht [...] paraît avoir eu raison et, mélancoliquemen[...] recherches de Donaggio nous font penser aux [...] idées de Gerlach.

M. Le Double, de Tours, intéressa vivem[...] Congrès avec ses communications sur la m[...]logie crânio-musculaire. Retenons de sa no[...] *les variations des os du crâne de l'homm[...]* quelques affirmations basées sur des rech[...] sérieuses : « Il existe des variations morpholo[...] plus communes dans certains groupes ethn[...]

résulte alors des troubles considérables pour l'économie. Il faut rétablir l'alcalescence des sucs de l'organisme et M. Poehl recommande l'air frais, les sports rationnels ou l'introduction directe de la spermine.

MM. N. Vaschide et Cl. Vurpas arrivent, à la suite de leurs recherches sur la *psycho-physiologie des vaso-moteurs dans les troubles psycho-pathiques*, à constater qu'ils se comportent différemment, et cela selon les maladies mentales. Dans la paralysie générale, la première phase est marquée par une vaso-constriction faisant bientôt place à une vaso-dilatation ; dans la phase cachectique il y a de la vaso-dilatation. Dans la mélancolie les vaso-moteurs sont en état de vaso-constriction; dans la plupart des délires systématisés les vaso-moteurs subissent l'influence des états mentaux des sujets ; dans l'épilepsie ils se comportent comme à l'état normal. L'idiotie, qui le plus souvent se complique de troubles moteurs, présente de la vaso-dilatation. La thérapeutique pourrait peut-être, pensent les auteurs, tirer profit de la connaissance méthodique des troubles vaso-moteurs.

M. J. Gomez Ocana, professeur de physiologie, à la Faculté de Médecine de Madrid, présente dans la section de Physiologie un chien qui a survécu après la double section simultanée des deux nerfs vagues sympathiques pratiquée dans le cou. Les symptômes oculaires et respiratoires disparurent presque au quinzième jours après l'opération ; deux mois après le chien était complètement rétabli, sauf qu'il était pris assez souvent de vomissements. On sacrifia le chien lors du Congrès et on constata que les deux bouts des deux nerfs jadis sectionnés s'étaient réunis. On a excité le bout central au-dessus de la cicatrice, et on a vu un réflexe respiratoire, mais pas de réaction pupillaire ; excitant le bout périphérique au-dessous de la cicatrice, on n'a pas remarqué de réactions pupillaires ni de réactions cardiaques.

Rappelons enfin deux communications de MM. Ed. Enriquez, médecin des hôpitaux, et L. Hallion, chef des travaux au Collège de France : une première sur la sécrétine : *Notions nouvelles sur la digestion sécrétoire. Importance physiologique et pathologique*, et la seconde sur un *nouvel appareil pour déterminer la pression artérielle en clinique*.

Voici en détail le résumé de cette importante communication, qui émane du laboratoire du professeur Brissaud. On sait que sous le nom de *sécrétine*, on désigne une substance spéciale contenue dans la macération acide de la muqueuse duodénale découverte par Bayliss et Starling, et qui, injectée par eux dans la circulation générale, provoque une sécrétion pancréatique abondante.

« Les expériences ont porté sur 120 chiens envir[on] et ont toutes été établies par la méthode graphiq[ue]. Les conclusions qui en découlent portent sur [les] trois points suivants :

1° *Action de la sécrétine sur la sécrétion pancr[éa]tique* ; 2° *action de la sécrétine sur la bile* ; 3° *mé[ca]nisme de cette action.*

1° *Action de la sécrétine sur le pancréas.* — Com[me] l'ont établi les auteurs anglais qui l'ont découve[rte], l'injection intra sanguine de sécrétine provoqu[e] tout coup la sécrétion pancréatique. Mais il n'en [est] pas de même de l'injection sous-cutanée, ni de l'i[n]troduction de la sécrétine dans le duodénum, ou da[ns] le rectum : dans ces différents cas, nous n'avons p[as] observé d'action excito-sécrétoire immédiate. L'i[n]jection dans une veine mésentérique provoque ég[a]lement une sécrétion plus faible ou presque nul[le]. Par contre l'injection dans une artère pancréatiq[ue] produit des sécrétions très abondantes et de tr[ès] longue durée.

2° *Action de la sécrétine sur la bile.* — L'ef[fet] pancréatique, comparativement moindre obtenu p[ar] « les injections de sécrétine dans le système port[e] nous a fait penser *a priori* que la sécrétine ét[ait] peut-être utilisée par le foie lui-même, d'autant p[lus] que MM. Henri et Portier avaient déjà signalé une au[g]mentation de la sécrétion biliaire sous l'influence [de] la sécrétine. Nos expériences sont des plus démo[ns]tratives à cet égard, et contrairement à ce qu'af[fir]maient les auteurs anglais, la sécrétine n'est [pas] exclusivement un excitant spécifique du pancré[as] ; elle agit pour le moins autant et, en tous cas, d'ab[ord] sur la bile. C'est une connexion physiologique [de] plus entre les deux organes qui déversent leur [pro]duit dans le duodénum par des canaux intimem[ent] accolés l'un à l'autre. »

3° *Mécanisme de cette action.* — La recherche [du] mécanisme de cette action était intimement reli[ée] à l'étude de cet autre fait, déjà observé par Pawlow, à savoir que l'introduction d'une solution acide dan[s] le duodénum provoquait toujours une sécrétion pa[n]créatique. Après des expériences nombreuses Pa[w]low affirmait la nature réflexe de cette action : c'était pour lui un « réflexe acide ».

Or l'analyse détaillée de l'expérience de Pawlo[w] a fait observer à ces auteurs également dans ce cas

« 1° Une augmentation de la sécrétion biliaire accompagnant l'augmentation de la sécrétion pancréatique

« 2° Une baisse de la pression artérielle analogue à celle provoquée par la sécrétine, quoique cependant moins accentuée. »

Dans les deux cas également, expérience de Pawlow et injection de sécrétine —, les sécrétions une fois diminuées reprenaient sous l'influence des injections intra-sanguines alcalines fortes.

présomptions faisaient donc pencher
sion en faveur d'un mécanisme humo-
, qu'une dernière expérience est venue
nte.
à un chien curarisé 80 cc. d'une solu-
ıns le duodénum, après lui avoir fait
pancréatique temporaire. Aussitôt que
se met à sécréter, on transfuse le sang
rotide de ce chien à la veine jugulaire
chien, auquel ils avaient pratiqué égale-
lalable, une fistule pancréatique tempo-
it dans ces conditions une belle sécrétion
e s'établir chez le second chien, preuve
'influence de l'acide introduit dans le
lu premier chien, il s'est produit de la
i a passé dans le courant sanguin et qui,
ansfusion, a pu exciter la sécrétion pan-
ı second chien.
t de ces recherches dépasse de beaucoup,
ıuteurs, le domaine pur de la physio-
bien est-il toujours nécessaire de rappe-
profonde de Claude Bernard, qu'après
ıorbide n'est en somme que l'acte physio-
verti ou troublé. Il n'est pas douteux que
ofondie de sa fonction normale ne soit
bligée de tout progrès en ce qui concerne
e de l'intestin. Pendant trop longtemps,
, les médecins se sont contentés à cet
quettes nosographiques qui, masquant
ance, se limitent tantôt à refléter une
ine étiologique (dyspepsie nerveuse), et
; d'autres circonstances, ce qui satisfait
as, à rappeler un symptôme sans grande
ı (dyspepsie flatulente) ».
, d'ores et déjà, ces recherches compor-
une application pratique.
er lieu la connaissance de cette fonction
écrétinique, d'importance majeure, loca-
eau de la muqueuse duodénale, doit être
x chirurgiens qui, depuis quelques années,
si souvent la gastro-entérotomie.
d lieu l'étude expérimentale de l'action
de l'acide et de l'alcali sur les sécrétions
ıes et biliaires permettra, selon toute
nce, d'instituer en clinique, sur d'autres
'empirisme, la médication acide et alca-
même sujet, à des étapes différentes de la

urs expériences permettent d'espérer,
e l'entérokinase, ce ferment digestif si
par Delezenne, et qui commence déjà à
résultats thérapeutiques appréciables, la
elle aussi, pourra également être utilisée
. On peut d'ailleurs déjà rappeler à cet
bons effets obtenus chez l'homme au moyen d'injections sous cutanées d'extrait intestinal par M. Gilbert (de Paris) et M. Sorda (de Nice).

La seconde communication se réfère à la *construction d'un nouveau sphygmomanomètre* dans le seul but de faciliter la recherche clinique de la pression artérielle chez l'homme. « L'étude critique des instruments employés dans ce but, écrivent les auteurs, en a été parfaitement faite dans le travail consciencieux de Vaschide et Lahy. Si on excepte l'appareil de Gaertner qui donne la pression capillaire des doigts, on reste en présence de deux variétés de sphygmomanomètres utilisés couramment en clinique : ce sont les appareils de Potain et de Hill-Riva Rocci. Or, tout en reconnaissant le mérite clinique de l'appareil de Potain, on ne peut pas ne pas souscrire à la conclusion de MM. Vaschide et Lahy, qu'entre autres inconvénients, cet appareil laisse une grande place dans la détermination de la pression au coefficient personnel de l'observateur. D'autre part, en essayant de nous servir du Hill-Riva Rocci, nous avons été frappés d'un certain nombre d'inconvénients qui rendent son application difficile. C'est pour obvier à ces inconvénients que nous avons essayé de modifier cet instrument.

Ces modifications portent sur trois points :

1° Dans le Riva-Rocci, la chambre à air qui exerce la compression autour du bras est ouverte à ses deux extrémités, et son obturation ainsi que son application sont obtenues au moyen d'un clamp dont le maniement est assez difficile. Aussi l'avons-nous modifiée de la façon suivante : la chambre à air n'existe dans cette appareil que sur la portion du bracelet qui s'applique à la partie interne du bras, dans la région de l'humorale, de sorte que, de cette façon, on peut obtenir la fixation de l'appareil par une simple boucle métallique à la place du clamp.

2° Nous avons intercalé une poire d'assez grande dimension entre la chambre à air et le manomètre, de façon à ce que la compression plus ou moins forte, exercée sur cette poire, produise sur l'artère comprimée une pression variable permettant alternativement de sentir ou de ne plus sentir les pulsations radiales. Pour arriver à ce résultat, il faut avoir soin d'introduire au préalable une certaine quantité d'air dans l'appareil : on y arrive au moyen d'un ajutage latéral et d'une petite poire aspirante et foulante ;

3° Enfin, en dernier lieu, nous avons cru bien faire en réunissant le manomètre à la poire qu'on tient à la main, de façon à fixer dans un même point de l'espace les deux ordres de déviations solidaires l'une de l'autre, variations de pression de la poire et déviations de l'aiguille, sur lesquelles doit porter l'attention de l'expérimentateur dans l'exploration. »

Les résultats obtenus en clinique et dans leurs ex-

périences avec cet appareil concordent avec ceux obtenus par le Potain à la condition expresse de fixer le bracelet d'une façon assez serrée.

IV

Dans le domaine de la *neuropathologie* la question qui paraît préoccuper le plus les médecins est aussi *le tabès et le traitement des tabétiques*. On communique énormément dans cette section; les cas de délire ont préoccupé grand nombre de psychiâtres; et neurologistes et psychiatres paraissaient s'adresser, et je me rends compte pourquoi, à chaque communication, à un public tout différent.

MM. Brissaud et H. Meige traitent de la *discipline psycho-motrice*, méthode qui a pour but de corriger les troubles moteurs. Un grand nombre d'impotences musculaires ne sont souvent que des ignorances musculaires. Il faut que les sujets participent mentalement, activement, dans l'exécution des actes commandés; la collaboration active est la plus précieuse. La discipline psycho-motrice exige surtout la répétition des efforts volontaires du sujet en vue d'exécuter l'acte prescrit. M. Decref, de Madrid, parle dans le même sens, prescrivant la gymnastique méthodique des tabétiques : *Contribution à l'étude du traitement des ataxies par la méthode reéducative*, de même que MM. Maurice Faure, Aug. Franck, de Prague et M. Frenkel. M. M. Faure communique *les résultats de la rééducation dans le traitement des troubles du mouvement*, dans l'Etablissement de Lamalou (Hérault) qu'il dirige; il a examiné 126 malades dont le traitement a exigé environ 2.500 séances; il y avait seulement 87 tabétiques sur le nombre total. La rééducation apparaît un fait acquis. M. Frank, de Prague, traite des *fautes techniques commises dans l'application de la rééducation de l'ataxie des tabétiques* (*Méthode Frenkel*) *et leurs suites*. Ces fautes tiennent particulièrement à l'ignorance des détails de la technique; les exercices non appropriés à l'individu produisent des aggravations. La reéducation, préconisée par l'école berlinoise (Leyden, Goldscheider, Jacob) est inutile ou dangereuse. Affirmation en tout cas bien subjective de l'auteur. Enfin M. H.-S. Frenkel, de Heiden (Suisse) avait pris la parole sur *l'efficacité de la rééducation dans les cas les plus avancés de l'ataxie locomotrice*; il s'agit de sa méthode. M. Frenkel est contre les appareils et croit qu'il n'est pas démontré que le tabès soit une maladie progressive; les résultats de la reéducation s'y opposent. La reéducation est efficace dans les cas les plus graves de l'incoordination.

Dans une seconde communication, M. Frenkel parle du rapport de la rééducation et de la sensibilité; son traitement, comme d'ailleurs n'importe quel mouvement répété, influence sur le développement de la sensibilité. Question d'ailleurs assez connue et signalée par M. Leyden, de Berlin.

M. Maurice Mendelsohn, de Paris, étudiant *quelques propriétés physico-chimiques du sang chez les tabétiques*, signale des modifications importantes du sang et, se basant sur ces faits, il énonce une théorie toxhémique du tabès, d'après laquelle le tabès serait dû à un poison, probablement à une cytotoxine circulant dans le sang et douée d'une action élective sur le système nerveux centripète chez les individus prédisposés. Ce qui corrobore cette manière de voir, c'est que les modifications du sang constatées par M. Mendelsohn chez les tabétiques se retrouvent dans les diverses intoxications.

A propos du *tabès et du mariage*, M. Pitres, de Bordeaux, est d'avis que, sauf dans les cas tout à fait exceptionnels où le tabès compromet les fonctions génitales, dans la période active de la vie conjugale, les tabétiques ne sont pas inféconds; mais ils donnent souvent naissance à des enfants mort-nés ou mourant très peu de temps après leur naissance. Sur 209 tabétiques (148 hommes et 61 femmes), dont l'auteur a dépouillé les observations, 42 sont restés absolument stériles et 167 ont donné le jour à 483 enfants dont 197, soit 41 p. 100, mort-nés ou mort en bas-âge et 186 survivants.

MM. Brissaud et A. Bauer dans leurs *recherches expérimentales sur les localisations motrices spinales*, essayent de se déterminer si les localisations motrices sont médullaires ou musculaires, et ils pratiquèrent des amputations unilatérales de segments plus ou moins étendus et examinèrent le renflement lombaire de ces animaux, de dix jours en dix jours après l'amputation. Leurs conclusions, trop nombreuses pour les reproduire, concernent la précision de plusieurs points de localisations soit spinales, soit musculaires. Retenons entre autres ceci : « Chaque segment du membre inférieur répond au niveau du renflement lombaire, au groupe plus ou moins limité de cellules radiculaires. » C'est une note préliminaire.

M. L. Verger, de Bordeaux, communique deux *cas de paraplégie flasque terminale dans la myélite transverse*; la transformation d'une paraplégie spasmodique atonique en paraplégie flasque indique un pronostic fâcheux à brève échéance. M. Dubois, de Saujon, propose un *traitement de l'œsophagisme* qui consiste à provoquer le relâchement du spasme, l'oubli du muscle (myolèthe), soit par un massage suivi de suggestions appropriées, soit par l'électrolyse linéaire (procédé de choix), soit par la dilatation progressive ou par la dilatation forcée, et à profiter de la détente obtenue pour faire la reéducation de la fonction œsophagienne jusqu'à guérison complète.

cite cinq observations de guérison à l'ap-
thèse.
ASCHIDE et VURPAS expliquent *la dispari-*
iouvement dans la chorée chronique, avant
par des raisons anatomiques. Ils ont relevé
e d'un processus inflammatoire de tout le
en même temps qu'ils notaient l'existence
ırésie séro-fibrineuse à droite. Il semble
sous l'influence d'une poussée inflamma-
out le système nerveux central, les mouve-
t disparu.
IRY MEIGE nous donne quelques courtes
la médecine au musée de Prado et ayant
cachet du savant et de l'artiste. M. H. Meige
naisseur approfondi et la pathologie des
Europe lui est très familière ; il sait commu-
ıssi aux autres son enthousiasme pour le
communication de M. Meige est un plaidoyer
locumentés sur l'association intime et né-
ı vrai et du beau dans les œuvres des grands

V

domaine de la *psychiatrie*, la grande majo-
ommunications concernant l'étude de la
générale et particulièrement son étiologie.
M. CHAUMIER, de Lyon, *causes et nature de*
ie générale, les causes les plus importantes
lysie générale sont, par ordre d'impor-
syphilis, l'alcoolisme, l'hérédité. La syphi-
ause prépondérante et, dans certains cas,
le être la cause unique. Les autres fac-
sent surtout simultanément. La paralysie
selon les considérations de M. Chaumier,
ailleurs Krafft-Ebing et Sérieux l'ont ex-
plusieurs reprises, est une affection du
ue à des agents toxiques agissant sur un
ble et débilité, congénitalement ou héré-
t.
ENTE OTS, de Madrid, a constaté un
time entre les modifications atmosphé-
ı paralysie générale.
ussion intéressante a eu lieu à la suite de
ication de M. Chaumier.
armi les communications sur la paralysie
celle de M. JERONIMO GALIANA, de Madrid,
es toxiques et infectieuses, où il consacre
ion spéciale à cette psychopathie. MM. VAS-
RPAS ont constaté que *les rêves des para-*
énéraux varient avec les périodes de la
énérale ; les rêves sont riches en images
ıtenses, non décousues, dans la première
ıns la seconde, ils ont perdu leur richesse
a trame en est pauvre, les hallucinations
d'images en sont lentes et passagères. Dans la période cachectique les paralytiques ne rêvent plus ; même pendant la nuit, les malades conservent leur mimique insignifiante et immobile, tableau d'une mentalité d'où tout processus psychique semble avoir disparu.

La question de la rééducation commence à avoir des défenseurs aussi parmi les psychiatres : M. GUTZMANN, de Berlin (*la neurasthénie et les troubles de la parole*), recommande de traiter par des exercices spéciaux les troubles spasmodiques de la parole des neurasthéniques. Plus souvent qu'on ne le croyait jusqu'à présent, on trouve le bégaiement chez les neurasthéniques.

M. ACCHIOTÉ, de Constantinople, rapporte de nombreuses observations pour conclure que la *lèpre* est une maladie héréditaire : la contagiosité est difficile et rare.

Retenons encore des autres observations et considérations cliniques sur les démences et les autres psychoses, la communication de M. MAGALHAES LEMOS, de Porto : *évolution des idées délirantes dans quelques cas de mélancolie chronique à forme anxieuse*, une analyse détaillée et curieuse d'un délirant mélancolique. L'auteur croit qu'on peut tirer du délire systématisé des mélancoliques une teinte spiritualiste à nuance panthéiste très curieuse au point de vue de la régression atavique.

VI

Dans les autres communications, citons le contenu de quelques-unes qui peuvent avoir un intérêt scientifique quelconque ; la plupart sont des observations médicales intéressantes, sans doute, mais au point de vue de leur domaine spécial.

La thérapeutique est le champ de bataille le plus actif de toutes les sciences médicales ; la tuberculose a été à l'ordre du jour, tant par la quantité des communications dont elle constitue l'objet, tant par l'animation et la préoccupation des congressistes de formuler une thérapeutique sérieuse. Deux directions se sont manifestées dans cette lutte *ex cathedra* ; une première faisait appel à la thérapeutique physique, à l'hygiène et elle se montrait ennemie du traitement bacillaire. M. ROBIN, dans sa conférence sur *les indications du diagnostic et du traitement de la phtisie pulmonaire d'après la connaissance du terrain et de la maladie*, émet l'avis qu'il faut abandonner résolument les médications antibacillaires. Il faut modifier les conditions de terrain et donner des ressources à sa vitalité. M. MARAGLIANO, de Gênes, représentait la seconde direction, dans sa conférence sur *la lutte et l'immunisation de l'organisme contre la tuberculose*. L'idée de

ır extirper la tuberculose au moyen des sana-
ıs est, selon lui, une utopie, car ces établisse-
ı ne peuvent être utiles que pour hospitaliser
e bonnes conditions hygiéniques les malades
res. M. Maragliano est d'avis qu'on peut con-
: une immunité passive aux animaux au moyen
antitoxine extraite des animaux immunisés. Il
it donc d'un traitement bacillaire; la vaccina-
ı de la tuberculose doit être estimée possible,
on cet auteur, comme celle de la variole. M. Mara-
ano, tout en prenant date de ses efforts dans
tte voie, semble avoir oublié qu'il avait eu des pré-
ırseurs, et que les initiateurs de la sérothérapie
vaient déjà largement déblayé le terrain et facilité
e travail à leurs successeurs.

Citons encore, entre les multiples procédés anti-bacillaires, la *cure de la tuberculose par la transfusion des médicaments*; il s'agit de la méthode de Francisco Grotte, dont le M. Bertheau entretint le Congrès.

M. Blondel, de Paris, signale *quelques propriétés physiologiques et thérapeutiques d'un sérum retiré du lait*; le lacto-sérum employé en injections sous-cutanées paraît donner des propriétés thérapeutiques intéressantes. Il a baissé la pression sanguine et, d'autre part, il fait tomber la température des fébricitants, parfois de 4°. Son emploi est efficace, selon l'auteur, dans les maladies infectieuses. M. Hallion, de Paris, signale une *médication nouvelle des dyspepsies intestinales par l'eukinase, extrait duodénal*; il croit raisonnable d'essayer dans le traitement des dyspepsies intestinales un produit nouveau, l'eukinase, qu'il a tiré avec M. Carrion de la muqueuse duodénale. On sait que les physiologistes ont établi récemment l'importance du rôle joué par le duodénum dans la digestion et qu'il doit à deux substances spécifiques : la sécrétine et la kinase.

La thérapeutique chirurgicale nous annonce des merveilles; la hardiesse précise des opérateurs ne parait pas avoir des limites; la prudence doit pourtant savoir modérer cette hardiesse et, à ce titre, il est très intéressant de lire le rapport si documenté de M. Hartmann, de Paris, sur la *chirurgie de l'estomac*. M. Doyen expose, avec des cinématographies à l'appui, ses techniques opératoires et ses dispositifs aussi ingénieux que précis. J. L. Faure, en dehors de la *technique de l'hystérectomie abdominale*, nous a appris la possibilité d'attaquer la *chirurgie du médiastin*. M. J.-L. Faure a pu deux fois et sans difficultés véritables, extirper une douzaine de centimètres de l'œsophage thoracique pour des néoplasmes qui avaient envahi ce conduit dans sa partie moyenne, au-dessous de la bifurcation des bronches. Reclus montre, une fois de plus, les avantages de l'emploi de *l'anesthésie locale*; il n'a eu aucun accident dans plus de 0.000 ... dans lesquelles il s'est servi de cocaïne.

N'oublions pas une communication des plus int... é-ressantes de M. Robin sur les *rapports entre la con... stitution chimique des médicaments et leur action ph... y-siologique et thérapeutique*; d'après cet auteur l'... in-troduction de HO diminuait la toxicité, CH^3 ét... ait analgésique, C^2H^5 hypnotique, AzH^2 antipyrétiq... e. Ce sont des données précieuses pour la physiolo... gie thérapeutique.

Enfin M. Doyen nous fit faire la connaissance de son *micrococcus neoformans*, microbe parasit... des néoplasmes et de la possibilité d'établir un... thérapie anti-cancéreuse préventive et curative. Ques... tion trop ardente pour admettre la solution acquise ... les coupes histologiques et les observations d... Doyen constituent pourtant des faits qui doiven... t être pris en considération.

Pour finir, citons la communication de M. A. ... Castex sur les *Causes de la surdi-mutité*. Il faut ... attacher peu d'importance au dire des parents et ... à ces circonstances banales qu'on trouve dans le... s antécédents de presque tous les enfants normau... Toutes les conditions qui amoindrissent l'organism... e et, notamment, le système nerveux, mauvaise h... y-giène, unions consanguines, syphilis, alcoolism... e, accidents au cours de la grossesse, etc., peuve... nt déterminer la surdi-mutité congénitale, ce en qu... oi l'organe auditif se montre particulièrement fragi... e. Et ce qui frappe les organes auditifs profonds (m... é-ningite infectieuse. traumatisme) entraîne la sur... di-mutité acquise. Cette infirmité est occasionnelle et faiblement héréditaire : garantie sérieuse de la th... é-rapeutique préventive.

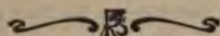
VII

Notre courte esquisse de l'activité d'un congrès qui comptait des milliers de membres doit être consi-dérée comme ayant été faite au point de vue scientifique. Des centaines de communications restent à citer!

Parcourant les interminables listes des communications annoncées ou faites, il se dégage, en première ligne, la tendance des sciences médicales vers la pratique : *guérir avant tout* était la principe qui constituait le point de repère de tous ces efforts intellectuels. Il est vrai que la science doit présider tous ces efforts et que seulement de la solidité de ses principes les problèmes peuvent passer de l'application pratique; pourtant il semble tout aussi vrai que l'empirisme se suffit en m... cine parfois à lui-même. La connaissance du m... nisme des maladies paraît être secondaire à la ... rapeutique et, tout en blâmant ce procédé, il fau

›vant la réalité de la pratique, qui est forcée
quer les axiomes pour calmer, sinon guérir.
ussions académiques sont bien lointaines et
de valeur par rapport à l'efficacité réelle de
s remèdes. La médecine a aussi son objet et
nt grand, parce que pratique.

N. VASCHIDE.



ZOOLOGIE

a Tortue, le Scorpion et le Lézard dans l'Egypte ancienne

ie ces animaux n'aient, entre eux, aucun rap-
oint de vue zoologique, j'ai dû les réunir par
caractère typhonien (1) que leur attribuaient
s mythes de l'Egypte.

rue. — On trouve, au temple de Deïr-el-Bahari,
luctions parfaitement caractérisées de la grande
Nil; la couleur a disparu, mais la forme offre
particularités propres à ce chélonien.

inopode d'Egypte ou trionyx a la carapace
s large et presque aplatie; sa tête est allongée,
étractile, ses yeux sont saillants et dirigés vers
possède une petite trompe, une queue très
s pattes palmées pourvues de trois doigts ter-
r des ongles robustes. Essentiellement aqua-
age en roulant sur lui-même, de manière à
lternativement le dos et le ventre. Ce reptile
on verdâtre moucheté de blanc ou de jaune; il
elquefois jusqu'à un mètre de longueur. Ses
sphériques et plus fragiles que ceux des autres

pèce est douée d'une vitalité si extraordinaire,
u voir des individus rester plusieurs années
manger; d'autres se sont traînés pendant six
és de leur cerveau; enfin, après d'inutiles
dut, pour tuer l'une de ces potamites, scier
e sur les côtés et léser les parties sensibles.
ires de ces animaux sont des plus doulou-
r ils ne lâchent la proie qu'en emportant le
Leur nourriture se compose de batraciens
ons; ils ne dédaignent point, non plus, une
on végétale (2).

mythes égyptiens, la tortue nous apparaît
n emblème de mort, de destruction et de ténèbres. Substituée parfois au serpent Apap (1), elle figure parmi les monstres typhoniens que doivent combattre les âmes cheminant vers l'autre monde. Au chapitre LXXXIII du Rituel funéraire, le défunt se déclare « mystérieux par le mystère de la tortue » (2). Dans une crypte du temple de Dendérah, nous voyons le roi Ptolémée, assimilé au dieu Horus, transperçant de sa lance l'un de ces reptiles.

La tortue ne semble pas avoir joué un grand rôle dans les arts, cependant on rencontre son image ciselée en or ou taillée en amulette dans diverses matières.

LE SCORPION. — Cet arachnide au corps allongé est muni, dans sa partie antérieure, de deux palpes à mains didactyles; sur les côtés de huit pattes biongulées et, postérieurement, d'une queue grêle composée de six nœuds dont le dernier se termine en aiguillon sous lequel deux ouvertures permettent au venin de s'échapper.

Les scorpions sont vivipares et se tiennent généralement dans les lieux arides, sombres, parfois même dans les maisons. Ils se servent de leurs serres pour saisir les crabes, cloportes, charançons, etc., dont ils font leur subsistance. Peu sociables, on les rencontre rarement ensemble; si par hasard on en réunit quelques-uns, ils ne tardent pas à se battre et à s'entre-dévorer.

Les Anciens ont souvent parlé du scorpion; Aristote dit que sa piqûre a des conséquences différentes, suivant les pays et les climats; Pline tient un discours analogue où se mêlent quelques fables. Il est aujourd'hui prouvé que si la piqûre du scorpion a parfois des suites funestes, les cas en sont assez rares.

Les Egyptiens nous ont laissé de nombreuses reproductions de cet insecte; mais ces images sont, d'habitude, si conventionnellement traitées, qu'il est assez difficile d'en déterminer l'espèce. Toutefois l'une d'elles offre des indications suffisamment précises, pour qu'on puisse, je crois, tenter un essai d'identification.

Entre autres objets exhumés, lors des fouilles d'Hiéraconpolis (3), se trouve un beau scorpion, taillé à jour, dans un morceau de serpentine verte. Malgré la façon schématique avec laquelle ce travail est exécuté, il est facile de reconnaître, dans cette sculpture, une copie du SCORPION ROUSSATRE, *scorpio occitanus*, Amoreux.

On sait que cet individu appartient au genre Androctone (4) et se distingue par douze yeux placés, les deux plus gros au vertex, les autres sur les bords latéraux et antérieurs du thorax. Il est de couleur fauve, strié longitudinalement et annelé. Sa longueur totale mesure environ 85 millimètres. Animal des plus venimeux, on le considère comme pouvant donner la mort à l'homme

n était le dieu du mal, tout ce qui émanait de lui
ractère typhonien.
ription de l'Egypte, t. I, p. 115, Atlas Pl. 1.
Egypte, par G. Saint-Hilaire. Duméril et Bibron.
générale, t. II, p. 248. Brehm, *les Reptiles*, p. 50
s.

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 14 mars 1903, page 339.
(2) Chap. LXXXIII, fig. 1 et 2.
(3) E. Quibell. *Hiéraconpolis*, part. I (1890). Aujourd'hui Khom-el-Akmar.
(4) C'est-à-dire homicide.

lui-même; aussi les Arabes le craignent-ils plus que le scorpion de couleur noire.

On le rencontre en Egypte, surtout entre Thèbes et Dongolah, en Grèce, en Italie, en Algérie, en Espagne, en France aux environs de Montpellier. Il vit sous les pierres dans les endroits montagneux exposés à une vive chaleur, jamais dans les lieux humides. Sa nourriture consiste en insectes et en larves; il peut, dit-on, supporter une abstinence de plusieurs mois (1).

En raison de la matière, notre image en serpentine offre moins de délicatesse que l'Occitanus, mais possède quelques particularités qui lui sont propres. Comme chez celui-ci, la queue, plus longue que le corps, se termine par un dard disposé de la même manière; les pattes, indiquées par une simple masse, ne sont pas toutes groupées en avant, mais elles s'étendent assez loin en arrière. Quant au quadrillé, formé par les anneaux et les stries longitudinales, le lapidaire égyptien l'a traduit par des facettes qui couvrent le dos sur toute la surface. Ce qu'on voit des mandibules est finement traité et rappelle la partie équivalente de *l'Occitanus*.

D'autres images de scorpions, recueillies, soit dans des temples, soit sur des sarcophages de momies, ne se laissent pas identifier.

Le scorpion était fort redouté des Egyptiens qui le nommaient *hedj'dj'*, le destructeur, et cherchaient à se garantir de ses atteintes par des formules magiques. Ils avaient consacré ce fléau à la déesse Selk, personnification de la chaleur solaire et l'une des divinités protectrices des entrailles conservées dans les vases canopes. La déesse Isis est quelquefois représentée la tête surmontée d'un scorpion.

Elien, parlant du scorpion de Coptos, dont la piqûre était mortelle, raconte que, malgré la crainte qu'il inspirait, par respect pour la déesse Isis, particulièrement adorée dans cette ville, les femmes allant lui rendre hommage se promenaient nu-pieds ou se couchaient sur le sol, sans recevoir de ces animaux le moindre mal (2).

Suivant Macrobe (3) le scorpion était un emblème du soleil, aussi avait-il sa place dans le ciel où, indépendamment des sept scorpions célestes, il formait, sous le nom de *pétet*, une des constellations du Zodiaque.

Le rituel funéraire nous le montre dans les enfers, jouant un rôle de justicier. S'adressant au serpent vaincu par le soleil : « Le grand Apap est tombé, lui crie le défunt, ton cœur goûtait les délices, mais le scorpion a fait ta bouche malade, par le venin qu'il contient éternellement (4). »

Sur des amulettes, nous voyons parfois le scorpion associé au crocodile ou à la grenouille.

(1) Gervais, *Histoire naturelle des insectes aptères*, t. III, p. 14 et suiv.]
(2) Elien, X, 23.
(3) Macrobe, *Les Saturnales*, liv. I, 21.
(4) *Livre des Morts*, chap. XXXIX, l. 27.

Les artistes pharaoniques ont souvent employé cet insecte comme motif de décoration et taillé son image dans diverses matières : serpentine, cristal de roche, etc. Nous le trouvons traité en bas-relief sur des vases de pierre calcaire où il figure, soit isolément en manière d'anse, soit formant une théorie entre deux rangées de volatiles. Des poteries en terre cuite portent aussi, comme ornement, des effigies de cet arachnide.

Un si dangereux insecte ne pouvait manquer de faire naître de nombreuses fables. Les uns racontaient, qu'entouré de charbons ardents, le scorpion se donnait lui-même la mort, pour ne point périr par le feu. D'autres ont assuré qu'il émanait des cadavres de crocodiles en décomposition. Pline nous a laissé, pour guérir la piqûre du scorpion, une infinité de recettes, qu'il serait puéril d'énumérer.

Les Arabes nomment le scorpion *agrab* et croient se préserver de ses atteintes en portant des philactères sur lesquels sont écrits des versets du Koran. Mon serviteur Célémann en est littéralement couvert.

— A quoi te servent ces talismans? lui demandais-je un jour.

— Ce sont, répondit-il, des *Calam-Allah* (paroles de Dieu) qui me garantissent contre la piqûre des scorpions et des serpents.

Quelques jours plus tard, ne le voyant point paraître, je me dirigeai vers son trou, pour savoir ce qu'il était devenu. Je le trouvai affalé sur une natte, en train de geindre, de se lamenter.

— Qu'as-tu donc, Célémann ?

— Ah! ah! ah! ah!

— Mais qu'as-tu ? Voyons, parle !

— J'ai été piqué par un scorpion ; c'est une souffrance intolérable.

— Et tes *Calam-Allah*, donc, ils ne t'ont pas protégé ?

— Je n'en avais pas assez, mais, quand je serai guéri, j'en mettrai davantage. Ah ! ah ! ah !...

On raconte que, peu à peu, notre organisme s'habitue au venin du scorpion. Une deuxième atteinte est, paraît-il, moins violente que la première, la troisième plus faible que la seconde et on arrive enfin à n'éprouver qu'une douleur passagère produite par la piqûre du dard (1).

En dépit de ces affirmations, j'ai vu, à Thèbes, différentes personnes, fellahs et fellahines, plusieurs fois piquées par des scorpions, et qui n'en étaient pas plus vaccinées pour cela.

Le Lézard. — Entre autres reptiles qui entrent dans la formation de l'écriture hiéroglyphique figurent le Lézard proprement dit et le gecko.

Les hypogées de Beni-Hassan nous ont conservé la reproduction d'un lézard qui, par son ensemble et quel-

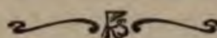
(1) Brehm. *Les Insectes*, 2e vol., p. 700.

caractéristiques, offre une grande ressem-
le LÉZARD BOSQUIEN, *lacerta bosquiena* Daud.
rois pouvoir l'identifier.
èce est d'un bleu foncé, à l'exclusion des
la tête qui sont plus pâles et bordées de
raies brunes longitudinales, interrompues, de
distance, par des taches claires, partent de
courent le long du corps pour se rejoindre
u se perdre à l'extrémité de la queue. Celle-
partie supérieure, est couverte d'écailles poin-
nées. Sur les flancs se découpe une dentelure
très fine (1); particularités qui, toutes, sont
reproduites sur l'image égyptienne.
hiéroglyphes, le lézard signifie beaucoup, un
nombre, sa valeur phonétique est *ascha*.
s'emploie fréquemment pour le lézard et a
gnification. J'en ai relevé un, sur le temple de
ari, qui appartient à l'espèce nommée par
ydactyle d'Egypte. Ce reptile se distingue
s lisse, déprimé, de grands yeux, des mem-
trapus; sa queue, entourée de bandes circu-
plate à sa naissance et arrondie vers son
Lorsqu'elle se casse, par suite d'un accident
, elle repousse, mais ne reprend jamais sa
rme. Les doigts, au nombre de cinq, sont
toute leur longueur. Il arrive parfois, chez les
s, que le pouce est très court ou rudimen-
ne c'est le cas de notre sujet qui, de ce fait,
tre doigts apparents, on ne peut mettre en
lentité. Ce saurien, d'un vert foncé en des-
me tonalité plus claire en dessous, est carac-
uatre taches d'un blanc pur cerclées de noir
ur le dos entre les deux épaules. Il mesure
centimètres de l'extrémité du museau à
queue (2).
us les geckos nocturnes, cette espèce fré-
ieux sombres et humides où elle vit de lar-
illes et d'insectes. On prétend que son nom
matopée de son cri gec-ko.
actyle est un animal inoffensif plus utile que
r il détruit une grande quantité de mous-
tres insectes. Quelques naturalistes l'ont con-
le *gecko des maisons*, espèce fort venimeuse,
ue en Egypte et que les Arabes nomment
père de la lèpre.
ppelle le gecko ascalabote et, de même que
ques auteurs latins ont traduit ce nom par
ec leur couleur sombre, leur tête aplatie,
s yeux découverts et immobiles, les geckos
t un objet d'horreur et de répulsion; aussi
est-il peu d'animaux sur lesquels on ait écrit autant de fables.

Le lézard était consacré à Bouto, personnification des ténèbres primordiales. Sur un papyrus funéraire du « British Museum », ce reptile figure entre les mains de diverses divinités, et un cercueil de momie, du musée de Leyde, nous montre un génie mumiforme, à tête d'âne, tenant par la queue un gigantesque gecko.

P. HIPPOLYTE-BOUSSAC.

(1) ...tion de l'Egypte. Reptiles, supplément par Savi-
. p. 120; Atlas, Pl. 1, fig. 9.
(2) *Description de l'Egypte*, t. XXIV, Pl. 5, fig. 6
...t-Hilaire a décrit ce reptile sous le nom de
...ire.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Homme de génie, par CESARE LOMBROSO. Traduit sur la sixième édition italienne par MM. Colonna d'Istria et Calderani. — Un vol. in-8° de 593 pages avec 15 planches hors texte; Paris, Schleicher, 1903. — Prix 12 francs.

La thèse de M. Lombroso sur la nature du génie a eu un succès considérable, ainsi qu'en témoigne la sixième édition de cet ouvrage.

Rappelons cette doctrine en deux mots : M. Lombroso ayant observé, dans le génie, nombre de caractères de dégénérescence qui sont la base et le signalement de presque toutes les aliénations congénitales, n'hésite pas à rapprocher le génie de la folie, et à en faire une même famille.

Bien entendu, en affirmant que le génie, comme la folie, est une des formes de la dégénérescence mentale, M. Lombroso ne prétend pas *assimiler* l'homme de génie à un aliéné; mais il les met l'un et l'autre, de par une origine psycho-physiologique commune, en dehors de l'humanité ordinaire, l'un au-dessus, l'autre au-dessous des mortels vulgaires. Car ce qui rapproche les grands inventeurs, les découvreurs, les semeurs d'idées, les créateurs, des aliénés, c'est qu'ils ne sont assurément pas d'une santé intellectuelle irréprochable, et que dans les formes d'intelligence propres aux aliénés, on rencontre toujours certains caractères psychologiques habituels chez les hommes de génie.

On sait que les recherches tératologiques de Gegenbauer ont établi que les phénomènes de régression atavique n'indiquent pas toujours une dégradation véritable, mais que bien souvent ils compensent un développement considérable, un progrès accompli dans d'autres directions. Ainsi les géants payent la rançon de leur haute taille par la stérilité et la faiblesse relative de l'intelligence et des muscles. De même les géants de la pensée expient, par la dégénérescence et les psychoses, leur grande puissance intellectuelle. Et c'est pour cela que les signes de la dégénérescence se rencontrent encore plus souvent chez eux que chez les aliénés.

Mais, en réalité, il y aurait même une véritable continuité, d'après M. Lombroso, entre la physiologie de l'homme de génie et la pathologie de l'aliéné. On s'expliquerait ainsi comment on rencontre si souvent des fous de génie et des génies aliénés ayant bien leurs caractères propres, mais qui ne sont que l'exagération de ceux qui présente le génie.

La fréquence et la multiplicité des délires, des caractères de dégénérescence et de la perte de l'affectivité, la dérivation et plus encore la descendance d'alcooliques, d'imbéciles, d'idiots, d'épileptiques, et surtout le caractère spécial de l'inspiration, montreraient ainsi que le génie est une psychose dégénérative du groupe épileptique, conclusion qui se trouve confirmée encore par la fréquence d'une génialité temporaire parmi les fous, et par le groupe des *mattoïdes* auxquels la maladie donne toutes les apparences externes du génie, sans la substance.

D'ailleurs, remarque justement M. Lombroso, il n'y a jamais, dans la nature, de cas individuels; tous les cas particuliers sont l'expression et les effets d'une loi ; ils sont, comme on dit en statistique, les points d'une série; et le fait, désormais certain, que certains grands génies ont été des aliénés, permettait de présumer l'existence, à un moindre degré il est vrai, d'une psychose chez les autres génies.

Chez les fous, écrit M. Charles Richet dans la préface de ce livre, les associations d'idées originales abondent. Elles éclatent par fusées soudaines et se manifestent par des divagations parfois ridicules, mais où se dévoilent des combinaisons toujours imprévues et quelquefois ingénieuses. » De même l'homme de génie trouve « ces rapprochements d'idées susceptibles de se joindre et qui étaient isolées jusqu'alors » en lesquelles, comme le remarque Laplace, consistent les découvertes. Or ces rapprochements n'apparaissent pas aux vulgaires humains, et c'est en cela que le génie est étrange et anormal. Aussi qu'arrive-t-il? C'est que les hommes de génie, qui sont différents du milieu qui les entoure, ne possèdent pas la commune santé intellectuelle : ils ont des tares à la fois physiologiques et pathologiques. Ils appartiennent à des familles riches en dégénérés et en aliénés; la plupart meurent sans postérité, ou bien encore les enfants qu'ils laissent ne sont pas dans l'équilibre intellectuel et physique normal.

En somme, comme l'aliéné, l'homme de génie est une exception, et la nature n'aime pas les exceptions. Elle tâche de les faire disparaître, car elle se soucie avant tout de l'uniformité de la race, étant essentiellement démocratique et niveleuse. Elle n'aime donc pas les aristocraties intellectuelles, qui sont les esprits géniaux.

Les exemples donnés par M. Lombroso, les observations multiples qu'il relate, établissent tous ces points de façon peu discutable ; et il est certain que les hommes de génie les moins dégénérés sont fortement déséquilibrés, et que leur mentalité, à côté de fortes *bosses*, montre de nombreux trous. Un ou plusieurs degrés de plus; les bosses autrement disposées, et les trous aussi, et l'on aurait eu des aliénés. Question de hasard, peut-être, et où apparaît bien la parenté du génie et de la folie.

Maintenant, parmi les nombreux exemples cités par M. Lombroso, on relève nombre de personnalités auxquelles il donne du génie, tandis que nous leur accorderions tout juste quelque talent.

Mais cela ne nuit pas à la thèse de l'auteur, bien au contraire; car la limite qui sépare le génie du talent est bien peu marquée, au moins quand il s'agit d'un talent nuancé d'originalité. L'originalité, c'est la marque du génie, en général, et depuis sa pointe jusqu'à son épanouissement, on trouve une échelle complète; et montrer que même dans ses nuances les plus atténuées, le génie, réduit à l'apparence d'un talent original, ne va pas sans quelques tares, ne peut que consolider, en l'élargissant, la thèse du savant italien.

A Treatise on Zoology. PART I : *Introduction and Protozoa*, fascicule 2, par MM. J.-B. FARMER, J.-J. LISTER, E.-A. MINCHIN et S.-J. HICKSON. — Un vol. in-8°, de 451 pages. A. et C. Black, Londres, 1903 (12 shillings 6 pence).

Nous avons ici le second fascicule — le premier est en préparation — de la première partie du *Treatise on Zoology* publié sous la direction de M. Ray Lankester. De cette œuvre nous avons déjà signalé trois volumes relatifs aux Porifères et Cœlentérés, aux Echinodermes, aux Plathelminthes, Mésozoaires et Némertes.

Le fascicule 1er de la première partie paraîtra ultérieurement, contenant l'introduction et l'étude des Mycétozoaires, des Héliozoaires, des Radiolaires, des Flagellés, etc.; il sera temps de nous en occuper quand il nous parviendra. Pour le présent, il suffira de considérer celui qui nous est offert. Il commence par une étude générale de la structure des cellules animales et végétales. M. J.-B. Farmer nous retrace, à ce propos, un historique intéressant relatif à la structure de la cellule, à son contenu, et au rôle des éléments essentiels de celui-ci. Mais les cytologistes français ne le liront pas sans quelque surprise : ce n'est pas sans un certain étonnement et beaucoup d'amusement aussi, qu'ils constateront que pas un d'eux n'a fait, depuis Dutrochet et Dujardin, une découverte qui ait mérité d'être signalée par M. J.-B. Farmer. Nous sommes habitués à l'excessive étroitesse de documentation et de vues des auteurs anglais, et le nouvel exemple qui nous en est fourni ne saurait nous surprendre : mais il fera sourire — même hors de France.

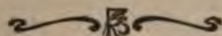
M. J.-J. Lister, lui, ne mérite pas le même reproche. Il sait, par exemple, que certains Français ont fait quelques études sur les Foraminifères : il connaît les travaux de Munier Chalmas, de De La Harpe, de Schlumberger. Et son chapitre des Foraminifères acquiert par là un caractère un peu moins insulaire. Sa description générale de la biologie des Foraminifères est bonne; son énumération systématique, suffisante ; et nous signalerons spécialement les quelques pages qu'il consacre à la variation chez les Foraminifères.

C'est à M. E.-A. Minchin qu'a été confié le chapitre des Sporozoaires. Ici, encore, nous constatons avec plaisir que l'auteur est au courant des travaux français, de ceux de Delage, Labbé, Mesnil, Caullery, Laveran, Léger, etc. M. Minchin ne craint pas, non plus, d'avouer qu'il a fait usage du *Traité de zoologie concrète* de MM. Delage et Hérouard. Aussi son travail, qui est fort étendu, a-t-il une valeur toute particulière.

M. Minchin n'adopte pas la classification de nos compatriotes toutefois, ni celles de MM. Mesnil et Labbé; il préfère celle de Schandiun, formant deux groupes : les Télosporidiés comprenant les Grégarines, Coccidies et

diés, et les Néosporidiés, comprenant les
liés et les Sarcospidoriés. L'étude biologique
bien détaillée, puisée aux meilleures sources;
n est très abondante. A signaler une liste —
ıbbé principalement, avec quelques additions
ons — des Sporozoaires connus et des hôtes
itent, classés par hôtes, eux-mêmes distribués
lasses zoologiques, des Protozoaires à l'*Homo*

ous avons l'étude des Infusoires, par M. S.-J.
Elle est un peu courte, nous semble-t-il, bien
mant l'essentiel. Une table des matières alpha-
ermine le volume. Celui-ci nous confirme, de
érale, dans notre bonne impression de l'œuvre
par M. Ray Lankester qui n'a pas eu tort de
'il y avait place dans la littérature scientifique
our un traité de zoologie pouvant soutenir la
on avec les publications déjà entreprises sur le



ACADEMIE DES SCIENCES

28 SEPTEMBRE 1903

ION. — *M. Eugène Mesnard* adresse une note
flotteurs à fil conducteur pour la marine.
eur à fil conducteur a pour but, dit l'auteur,
t, d'indiquer la position de l'épave d'un navire
erdu corps et biens; d'autre part, d'augmenter
es de sauvetage de cette épave.

UE. — *M. René de Saussure* adresse une note
r titre : **hypothèse sur la nature de la force.**

MINÉRALE. — On sait que Persoz, en 1861, puis
ire Deville, un peu plus tard, ont signalé ce
lorsqu'on attaque la bauxite par l'acide sulfu-
ndu de son volume d'eau, soit pour l'analyse de
ai, soit pour la fabrication du sulfate d'alumi-
arrive parfois, après un certain temps de chauf-
l se dépose un magma cristallin qui occasionne
ts soubresauts. Si on laisse alors refroidir, toute
e se prend en une masse ayant la consistance
mais dont la composition n'a jamais été étudiée.
lant, comme *M. E. Baud* le fait remarquer dans
unication d'aujourd'hui intitulée : **une combi-
lu sulfate d'aluminium avec l'acide sulfu-**
composé ainsi formé n'est pas du sulfate d'alu-
ordinaire qui aurait été précipité par l'acide
e, car le produit obtenu ne se dissout que très
ent dans l'eau froide.
umé, le composé que l'auteur a obtenu, par un
dont il donne la description et dont la formule
,$4SO^3$,$4H^2O$, est la résultante de trois phénomènes
tants : 1° la déshydratation partielle du sulfate
ium hydraté $Al^2(SO^4)^3$, $16H^2O$; 2° la combinai-
l'acide sulfurique et 3° une modification molé-

ORGANIQUE. — Les nitrosites des cétones cycli-
i possèdent une ou plusieurs doubles liaisons,
pas été préparés jusqu'à présent. *M. P. Gen-*
essayé de les obtenir. Dans ce but, il a opéré
sur le carvone, mais avec cette cétone, il n'est
pas encore parvenu à avoir de produit cristallisé; il s'est adressé alors à la pulégone, cette fois le résultat a été tout autre. En effet, il a réussi à obtenir un **nitrosite de la pulégone** $C^{10}H^{16}O$, Az^2O^3, de deux manières : d'une part, avec le peroxyde d'azote; d'autre part, avec les vapeurs nitreuses préparées par l'amidon et l'acide nitrique.

— *M. Emm. Pozzi-Escot* a entrepris des recherches touchant **la production d'hydrogène sulfuré par les extraits d'organes et les matières albuminoïdes en général** et a obtenu les résultats suivants :

1° Si l'on fait un extrait de levure de brasserie, levure basse, suivant une des méthodes indiquées précédemment par l'auteur et, en particulier, au saccharose additionné de chloroforme ou de fluorure de sodium, et si l'on mélange cet extrait avec du soufre en fleur, ce mélange dégage, à la température ordinaire, une grande quantité d'hydrogène sulfuré et cela en quelques heures;

2° Le même extrait additionné de chloroforme, mais non de soufre, ne donne lieu à aucun dégagement d'hydrogène sulfuré en douze heures, à la température ordinaire;

3° Si l'on soumet l'extrait précédent à l'ébullition pendant trois minutes puis, qu'après refroidissement, on l'additionne de chloroforme et de soufre en fleur, on ne constate, en douze heures, à la température ordinaire, aucun dégagement d'hydrogène sulfuré;

4° L'extrait aqueux de levure a été porté à l'ébullition en présence de soufre : il a donné, immédiatement, un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré, à chaud; mais, après refroidissement, le vase a été purgé de toute trace de ce gaz par barbotage d'acide carbonique et abandonné pendant douze heures à la température du laboratoire : il n'a dégagé aucune trace d'hydrogène sulfuré;

5° D'autre part, de l'extrait aqueux de levure, très actif, a été abandonné, en présence de bisulfite de soude : il a dégagé, au bout d'un certain temps, de l'hydrogène sulfuré, de façon notable.

De ces expériences, et de quelques autres, M. Pozzi-Escot croit pouvoir conclure que la production d'hydrogène sulfuré en abondance et sans limite, par les extraits d'organes et, en particulier, par l'extrait de levure, est bien due à un phénomène de nature diastasique.

HISTOLOGIE. — On sait que le bulbe olfactif a été, pendant longtemps, considéré comme un simple renflement du nerf de la première paire, étendant ses faisceaux avant de s'épanouir sur le *locus luteus* de la membrane pituitaire. Mais, on sait aussi que les recherches histologiques n'ont pas ratifié cette conception des anciens anatomistes : elles ont montré que, loin d'être uniquement formé par des fibres nerveuses, le bulbe renferme de nombreuses cellules ganglionnaires, et, dès 1877, *M. Joannès Chatin* insistait sur la valeur fonctionnelle de ce *ganglion olfactif*, qui forme une sorte de relais nerveux disposé sur le trajet de l'impression olfactive, entre la membrane réceptrice et le centre récepteur.

Depuis lors, les travaux, faits sur le même sujet, ont pleinement confirmé son appréciation, en précisant de mieux en mieux les détails relatifs à la structure du bulbe. Mais, comme il arrive souvent en pareils cas, plusieurs auteurs ont cru pouvoir voir passer d'un extrême à l'autre : après avoir d'abord assigné au bulbe une structure des plus simples, puisqu'on le réduisait à un amas de fibres nerveuses, on ne tarda pas à le doter d'une série de couches régulièrement stratifiées, à texture définie, tantôt fibreuse et tantôt celluleuse.

Il s'en faut de beaucoup, dit l'auteur, qu'il en soit toujours ainsi; dès qu'on multiplie les types d'étude, chez les Carnivores et les Rongeurs, on constate que ce schéma se trouve souvent peu conforme à la réalité des faits. M. Chatin ne veut pas insister sur les variations topographiques, amenant à se confondre telles couches présentées comme entièrement distinctes; il croit plus utile de mettre en lumière certains éléments qui ont été généralement méconnus.

Tels sont, dit-il, **les myélocytes du bulbe olfactif,** dont l'étude établit, une fois de plus, l'intime parenté de ces éléments avec les cellules nerveuses et qui, d'autre part, achève de dégager la réelle valeur que l'on doit attribuer au ganglion; enfin, elle vient à l'appui des rapprochements tentés, depuis quelques années, pour homologuer le relais olfactif et le relais rétinien.

ZOOLOGIE. — Dans des recherches, dont il communiqua les résultats à l'Académie en 1877, M. Giard avait reconnu les profondes transformations que subissent, en dehors de la période de reproduction, les glandes génitales de certains Echinodermes et, en particulier, de l'*Echinocardium cordatum* Pennant, Oursin Spatangoïde qui abonde dans le sable de la plupart de nos plages.

Ces glandes, après l'époque de la ponte (juin-juillet, dans la Manche) diminuent de volume, prennent une teinte foncée et renferment, au lieu de cellules génitales, de grands éléments sphériques vacuolaires. De plus, avec l'approche de l'hiver, se produisent de nombreux cristaux. Sur les indications de M. Giard, *MM. Maurice Caullery* et *Michel Siedlecki* viennent de reprendre l'étude de ces phénomènes, pour laquelle on dispose maintenant de ressources techniques bien plus grandes.

Leurs observations se sont limitées, jusqu'à présent, à l'étude des glandes génitales de l'*Echinocardium*, à l'époque présente de l'année (septembre 1903), et ont compris successivement les mâles et les femelles.

Elles leur ont permis de constater un parallélisme complet dans les deux sexes et, comme fait dominant, la phagocytose totale des éléments sexuels différenciés, restant dans les glandes génitales après la période de ponte.

MM. Caullery et Siedlecki ajoutent que, si dans de nombreux groupes du règne animal, on a déjà constaté l'intervention de la phagocytose pour amener la résorption des produits sexuels inutilisés; cependant l'intensité de ces phénomènes, chez l'*Echinocardium cordatum*, fait de cet animal un exemple très favorable à leur étude et, d'une façon générale, à celle des échanges entre la glande génitale et le reste de l'organisme.

La communication de MM. Maurice Caullery et Siedlecki est intitulée : **la résorption phagocytaire des produits génitaux inutilisés chez l'Echinocardium cordatum.**

BOTANIQUE. — Différents auteurs ont, comme on le sait, étudié l'anatomie générale des Joncées ainsi que leur système floral, mais on a négligé, en grande partie, l'embryogénie et c'est cette lacune que *M. Marcellin Laurent* a entrepris de combler dans les deux genres *Juncus* et *Luzula*.

Il expose aujourd'hui, dans une première note, **la formation de l'œuf et d'un tissu antipodial particulier** qui laisse son empreinte dans la graine mûre, ou mieux la multiplication d'un antipode dans les Joncées.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — **Variation morphologique des feuilles de vigne à la suite du greffage.** — A deux reprises différentes, c'est-à-dire au mois de septembre 1901 et au mois de novembre de la même année, *M. A. Jurie* avait signalé diverses variations produites par le greffage mixte dans la vigne, concernant le sexe, la résistance phylloxérique, la précocité, etc.

Cette année, il a obtenu des modifications assez accentuées dans la nature morphologique de la feuille de certaines vignes, à la suite de leur greffage sur divers sujets américains. Il s'agit de variations très sensibles dans les angles des nervures, dans la forme générale de la feuille et dans les accidents de la surface.

Ces variations, dont l'auteur rapporte plusieurs exemples, prouvent nettement que l'influence du greffage est spécifique et qu'elle réalise, à des degrés divers, une sorte d'hybridation asexuelle entre les deux plantes associées. Elles justifient, dit-il, une fois de plus la théorie de M. Lucien Daniel sur la variation dans la greffe.

GÉOLOGIE. — Etant donné que la structure de la portion des Alpes comprises entre l'Arve et le Rhin est actuellement, grâce aux beaux travaux de synthèse de M. Maurice Lugeon, expliquée d'une façon qui semble définitive, au moins dans ses grands traits, il était intéressant de rechercher si les grands accidents (plis à racines externes et plis à racines internes) signalés par ce savant, se continuent dans les Alpes françaises et comment ils s'y comportent.

Une note de *M. Kilian*, présentée par M. Michel Lévy, montre, en les résumant, les résultats auxquels l'ont conduit une étude attentive de la question et près de vingt années d'exploration sur le terrain, ainsi que la lecture des travaux si remarquables de ses collègues de la Carte géologique de France.

Cette note, intitulée : **les relations de structure des Alpes françaises avec les Alpes suisses,** étudie : 1° les plis dits *autochtones*, c'est-à-dire non charriés de M. Lugeon ; 2° les nappes (plis) à *racines externes* de M. Lugeon également, lesquelles sont séparées, en Suisse, des nappes à *racines internes*, par un système à *grands plis couchés* qui affectent notamment les schistes lustrés du Simplon.

VARIA — *M. Alfred Picard* présente à l'Académie le tome V de son **Rapport général administratif et technique sur l'Exposition universelle internationale de 1900.**

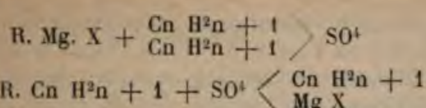
E. RIVIÈRE.

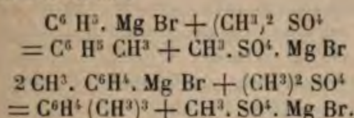


CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

CHIMIE

La synthèse des carbures d'hydrogène. — Les procédés de synthèse des carbures d'hydrogène, pratiquement accessibles aux expérimentateurs, sont en nombre très restreint, principalement en ce qui concerne les carbures aromatiques pour lesquels deux procédés seuls existent : ceux de Wurtz-Fittig et de Friedel-Craft. Aussi est-il intéressant de noter la nouvelle méthode que viennent d'exposer *MM. Werner* et *Zilkens* dans les *Berichte. der deutsch. Chem. Gesell.* (1903, page 2116). Les composés organiques du magnésium tels que les bromures de phényl — ou tolylmagnésium par exemple, servirent à la préparation. Pour cela on fit agir sur eux de l'anhydride sulfurique, qui produisit à froid un vif dégagement de gaz; on peut schématiquement traduire ainsi la réaction:





ux carbures restants s'unissent et ainsi se pro-
synthèse qui peut être regardée comme type de
de carbures d'H.
procédé les auteurs ont déjà pu obtenir la syn-
toluol et du paraxylol, en se servant de dimé-
ate ou de bromure de phénylmagnésium. Voici
ions obtenues :

$$C^6H^5.MgBr + (CH^3)^2SO^4 = C^6H^5CH^3 + CH^3.SO^4.MgBr$$

$$2CH^3.C^6H^4.MgBr + (CH^3)^2SO^4 = C^6H^4(CH^3)^2 + CH^3.SO^4.MgBr.$$

ndement a été dans le dernier cas de 75 0/0, ce
n résultat très appréciable.

al de chimie physique. — Un périodique nou-
nous signalons tout spécialement à l'attention
ic, d'ailleurs restreint auquel il s'adresse : il
Journal de chimie physique, publié par *M. Phi-
Guye*, professeur de chimie à l'Université de
et édité par Henry Kündig, à Genève aussi
r-Villars, à Paris). Ce recueil nous paraît tout à
ssaire ; son existence est plus que justifiée par
onsidérable que viennent de prendre l'électro-
la thermo-chimie, la radio-chimie, la stocchio-
a mécanique chimique. Ces différentes sciences
développer d'une manière que nul ne peut pré-
leur fallait un organe spécial.
I. P. A. Guye qui le leur fournit. Nous avons
yeux les deux premiers fascicules du journal
nera 8 ou 10 fascicules par an : 25 francs d'abon-
. Ils renferment des travaux originaux naturel-
étude thermique de quelques alliages de cuivre
minium par MM. Longuinine et Shukareff; les
Eubexii et de transition pour les mélanges bi-
qui peuvent donner des cristaux mixtes, par
m; la règle des phases, par J. H. Van't Hoff;
hysico-chimiques sur l'électrolyse des chlorures
par P. A. Guye; mais une très large place est
si à l'analyse des travaux publiés dans les pério-
divers. Signalons aussi des résumés de brevets
els, reposant sur la chimie physique. On voit
git ici d'un recueil de cadre large, en réalité.
laborateurs sont nombreux et choisis : il n'est
ible que le *Journal de Chimie Physique* ne réus-
. Les sujets qu'il traite sont ceux qui se trou-
plus à l'ordre du jour parmi les savants et parmi
ciens, à la fois. Bonne chance donc à notre nou-
nfrère.

BIOLOGIE

propriétés des bactéries phosphorescentes.
effets produits par les bactéries phosphorescentes
nombreux et pour la plupart fort curieux. On
les intéressantes observations faites par M. Mo-
e sujet. Rappelons qu'il a observé, par exemple,
nomènes d'héliotropisme chez des petites plantes,
fluence du *photobacterium phosphorescens*; plus
c la fameuse « lampe bactérienne » dont nous
rlé il y a quelques mois, il obtint non seulement
s d'éclairage très réussis, mais encore parvint à
onner des plaques photographiques par cette
seule lumière. Mais l'auteur avait échoué en cherchant à produire par ce moyen un développement de chlorophylle chez des plantes étiolées ou en germination. La faible intensité lumineuse était la cause de cet échec, et c'est en y remédiant que *M. Issatschenko* vient d'obtenir dans cette recherche un résultat complet. Cet auteur rapporte dans *Centralblatt f. Bakteriologie* (2e édit. 1903, vol. X, p. 497) qu'il a fait usage d'une culture de *photobacterium phosphorescens* préparée pour donner le maximum d'éclat ; la lumière ainsi obtenue produisait un spectre d'intensité constante, variant entre λ 0,46 et λ 0,55 μ. La culture fut placée dans une chambre où l'obscurité était absolue, en présence de pousses de trèfle, et l'on vit très nettement, sous l'influence des bactéries lumineuses, se développer la chlorophylle dans les feuilles de la plante.

SCIENCES MÉDICALES

Croissance inégale, mais normale, comme cause de mort. — *M. F. E. Beddard*, le naturaliste anglais bien connu, publie dans *Nature*, du 24 septembre, une intéressante note au sujet d'une cause possible de mort. En sa qualité de professeur de la Société zoologique de Londres, M. Beddard a dû examiner un grand nombre de cadavres d'animaux, et il a été depuis longtemps frappé de ce fait que, dans bien des cas, surtout en ce qui concerne les vertébrés inférieurs, on ne peut découvrir de cause appréciable de la mort. Aucun signe de maladie n'est visible : il semble dès lors que l'animal a dû mourir de façon naturelle, et qu'il existe des trépas naturels. Un de ces trépas naturels, et la cause probable de celui-ci, ont été particulièrement étudiés par M. Beddard. Il s'agit d'une salamandre du Japon — *Megalobatrachus japonicus* — qui mourut à la Société zoologique après y avoir vécu dix-neuf ans. On ne sait quel était l'âge de cette salamandre. Elle avait près de 90 centimètres de long, et on sait, par un exemple au moins, qu'une salamandre de cette longueur peut avoir au moins 52 ans, ce qui est certainement un âge très avancé. Cette salamandre mourut donc : mais, à l'autopsie, M. Beddard ne trouva absolument rien qui pût expliquer le décès. Il examina l'animal de plus près et pût faire, alors, l'observation que voici : comparant le cadavre avec celui d'une autre salamandre de 50 centimètres de longueur, il constata que le cœur de la plus longue était plus volumineux que le cœur de la plus courte : il y avait une certaine proportionnalité entre les dimensions du corps et celles du cœur. Mais cette proportionnalité n'existait qu'extérieurement. Le cœur de la plus grande était plus volumineux extérieurement, mais les parties du cœur avaient les mêmes dimensions chez les deux animaux. Il était évident, dit M. Beddard, que les deux séries de valves qui se trouvent aux extrémités antérieure et postérieure du pylangium étaient si petites que lorsque la pression du sang dans le cœur artériel les refoulait en arrière, elles ne pouvaient se rencontrer. Ces valvules étaient insuffisantes chez la salamandre la plus grande; chez l'autre, elles étaient suffisantes. Ces valvules ne semblent donc pas s'accroître à mesure que l'animal s'allonge, bien que le cœur s'accroisse extérieurement, et que le système circulatoire général s'accroisse aussi. Il y aurait là une cause physiologique et naturelle de mort, résultant de ce que la croissance ne s'effectue pas proportionnellement dans toutes les parties de l'organisme. La mort par sénilité est rare, tant chez les animaux que chez l'homme : la mort naturelle est la moins fréquente

ZOOLOGIE

nosaure géant en Amérique. — *Scientific Ame-* ipporte, dans son numéro du 1er août 1903, que tion de l'*American Museum of natural History*, découverte du crâne le plus grand et le plus appartenant à un dinosaure, le *Triceratops*, ani- l'époque crétacée. Son crâne montre bien que était énorme, car ses dimensions sont les sui- longueur 2 m. 25; hauteur 1 m. 65.

tional Museum of Washington possède déjà un triceratops dont les dimensions sont moindres; de longueur et 1 m. 20 de hauteur. L'animal fut tué en carton-pâte, pour figurer à l'Exposition llo, d'après les différents fragments qui en avaient vés.

: d'avoir extrait un aussi grand spécimen sans étérioré donne une valeur plus grande à cette e qui devient un véritable trésor fossile.

Branum Browne, R.-S. Lull et *Brooks* suivaient d'un cours d'eau tributaire du Missouri, à s au nord-ouest de Miles-City (Montana), quand t une corne dépassant légèrement la surface du chercheurs en conclurent qu'il existait des ssiles dessous ou à côté, et un examen soigneux ila l'existence de la tête encastrée dans le sable

na et la partie occidentale des Montagnes ro- étaient, dans les temps éloignés, un grand lac, intérieure; à présent cet espace est considéré un vaste cimetière où reposent les restes pétri- imaux préhistoriques.

it environ un mois pour déterrer le crâne et le à subir le voyage de New-York. Cela demanda p d'adresse et de patience.

la terre eut été déblayée pour permettre de èrement le crâne, on fit tout autour de lui des le sable et les débris furent rejetés avec beau- soin pour dégager les ossements. Pour réunir et r ensemble tous les éclats des os du crâne, on d'une préparation chimique et l'on cimenta lle. Le crâne fut enduit de plusieurs couches afin de lui donner une solidité suffisante pour ettre de résister au voyage de New-York.

ce ainsi préparée pesait 3.100 livres et il fallut s chevaux de trait pour l'amener à la station du le fer.

M. Lucas, l'animal avait 7 m. 50 de long et envi- : fois le volume d'un éléphant, et pesait 10 tonnes

rme des dents prouve que le triceratops était et ne mâchait, ni ne broyait sa nourriture, servait de ses dents cornées pour tondre et s branches et les différents feuillages formant iture.

ise que pour un repas, qui demandait probable- sieurs jours, le triceratops consommait de 200 à s d'aliments.

telligence, ainsi que le prouve son cerveau qui t à peine une tasse à café, n'était pas en rap- sa taille énorme; il avait sans doute juste l'in- e se défendre contre les attaques des dinosaures s. Quand le combat avait lieu, la taille excep- de sa tête et ses cornes acérées et fortes le t invulnérable et il était le maître indiscutable e de ces animaux.

s cornes du crâne du *National Museum* est brisée au milieu et on suppose qu'elle l'a été pendant la vie parce que le tronçon est cicatrisé et arrondi, tandis que l'autre corne montre que l'animal a vécu jusqu'à un âge avancé.

Certains savants doutent cependant de la férocité du triceratops et de ses instincts batailleurs, disant que sa grosse charpente et sa difficulté à se mouvoir indiquent un animal comparativement pacifique, se battant seulement quand il était attaqué par ses ennemis.

Pour soutenir ce corps pesant, les jambes étaient courtes et massives. D'après la forme effilée que prennent les différentes parties de la queue, on conclut que celle-ci ne pouvait lui servir ni à se mouvoir dans l'eau, ni à garder son équilibre.

Le pigeon voyageur peut-il franchir l'Atlantique? — *M. H. B. Guppy*, un naturaliste anglais distingué, demande s'il est exact que des pigeons voyageurs puissent traverser l'Atlantique. Ce tour de force est réputé avoir eu lieu, en 1886, époque à laquelle, sur 9 pigeons américains lâchés à Londres, 3 auraient regagné leur colombier par delà les mers. Seulement, M. Guppy n'arrive pas à trouver des documents qui le satisfassent sur l'expérience de 1886. Et il s'adresse au public en général pour obtenir les renseignements qu'il cherche en vain. Si quelque lecteur en possède, nous les publierons volontiers pour aider M. H. B. Guppy dans son enquête, et aussi pour faire connaître l'exacte vérité sur une assertion qui a beaucoup circulé, mais pourrait bien n'être qu'une légende.

Une pluie de chenilles. — *M. F.-A. Forel* a présenté à la Société Vaudoise des sciences naturelles, quelques observations sur une prétendue pluie de chenilles qui a eu lieu au mois de mars dernier. A cette époque, à la Sague, dans la vallée de Joux, et en d'autres localités, on a pu rencontrer de petites chenilles se promenant sur la neige. Là où il y en avait le plus, on en a compté de 15 à 20 par pied carré, et la « pluie » a été observée sur une longueur de plus de 2 kilomètres, il ne s'agissait nullement de pluie, du reste, malgré l'opinion populaire : les chenilles ne venaient pas du ciel, mais simplement du sol. C'étaient des larves d'une réliphoride, les *Ragorydra fulvan*. Ces larves vivent dans la mousse; elles sont sorties plus pâles que d'habitude, par suite de la douceur extraordinaire de février et de mars, et elles ont traversé la neige tombée fin mars pour aller chercher les pucerons et autres insectes dont elles se nourrissent.

DÉMOGRAPHIE ET SOCIOLOGIE

Les Coopératives industrielles d'achat en Allemagne. — Tout le monde connaît les associations coopératives d'achat qui se forment entre consommateurs pour avoir à meilleur marché des articles d'alimentation ou autres ; mais on connaît beaucoup moins, parce qu'elles sont bien plus rares, les coopératives d'achat constituées entre industriels pour l'acquisition de leurs matières premières, et comme celles que signale *M. Schmieder*, consul de Belgique à Karlsruhe.

Ces unions portent le nom allemand de *Genossenschaften*, et l'on en rencontre un assez grand nombre dans la région de Karlsruhe. La plus ancienne s'est formée dans le petit village de Wies, près de Schopheim, pour l'achat en commun des matières premières nécessaires à 45 forgerons de clous, qui ont formé le premier noyau de la *Genossenschaft* ; peu à peu tous les forgerons de clous du village (c'est là une industrie locale impor-

tante) et aussi les charrons, se sont affiliés à cette coopérative spéciale. L'association, dont tous les membres présentent une garantie illimitée, qui donne naturellement pleine confiance aux fournisseurs, fait venir directement son fer de Suède ou bien des usines de Stumm, à Neunkirchen, ce fer étant transporté à frais communs en charrette jusqu'au village : les associés réalisent de la sorte une économie de 30 marcs par charrette et de 80 marcs par wagon, ce qui est relativement énorme. La prospérité est venue, les associés ont pu s'assurer la clientèle de l'Etat et de la commune, parce qu'ils travaillent dans les meilleures conditions, et là où les individus absolument isolés végétaient, l'Union remporte des succès complets.

Nous pouvons citer de même la Société, à garantie illimitée également, qui a été fondée en 1897 à Bernau, près de Saint-Blasien, par les ouvriers du bois : eux aussi achètent en commun le bois et les diverses matières premières, mais leur union s'occupe aussi de la vente. Le gain des associés a passé de 1 marc et 1,50 m. à 2 marcs et 2,50 marcs. A Dumersheim, depuis 1900, existe un syndicat qui est en réalité une union du même genre, où des charpentiers achètent en commun les bois, la colle, etc., et où chaque membre participe à l'entreprise pour une quote-part de 200 marcs payables par versements mensuels de 2 marcs seulement. Il est intéressant de signaler l'Union des carrossiers de Karlsruhe, qui a poussé plus loin cette coopération; en effet, elle a acquis ce que les petits carrossiers n'auraient pu se payer, une machine de 2.000 marcs, qui sert à fixer les bandages aux roues, en opérant avec une rapidité bien autre que l'ancienne méthode à bras; un sociétaire choisi par l'ensemble des membres fait marcher la machine pour le compte commun, et il est payé par l'union proportionnellement au nombre de bandages qu'il a fixés. Cette tentative a si bien réussi que l'on va sans doute acheter une nouvelle machine. Enfin nous citerons l'union fondée à Fribourg par les menuisiers tapissiers ; cette union possède un atelier de tapisserie doté de l'outillage le plus complet, où travaillent des sociétaires de l'union : le prix de l'ouvrage fait par eux est fixé par la direction, il est inscrit à leur crédit et payé après la vente, sous déduction d'une retenue de 10 p. 100 versée dans la caisse de l'union.

INDUSTRIE ET COMMERCE

L'engrais et l'huile de poisson à Saghalien. — Il s'en faut de beaucoup que sur bien des côtes on puisse utilement livrer à la consommation alimentaire tout le poisson que l'on pêche et, dans ces conditions, il importe de trouver un usage à ce poisson et aux précieux éléments qu'il contient. C'est ainsi qu'on est arrivé à préparer des engrais qui sont faits en réalité de poissons comprimés, et cette industrie a pris ces temps derniers une importance considérable à Saghalien, en imitation de ce qui se passe depuis bien des années au Japon, qui est le grand client de Saghalien pour l'achat de cet engrais.

Une bonne partie des pêcheurs qui se livrent à leur métier sur ce littoral, pour traiter ensuite le poisson et le transformer en engrais, sont d'origine japonaise, et chaque année il en vient quelque 6.000 : ils louent des postes de pêche moyennant un prix fixe au Gouvernement russe, et ils ont, en outre, à payer un certain nombre de droits, et en particulier une taxe d'exportation de 5 kopecks par poud de 16 kilos, sur tout l'engrais exporté. Nous devons ajouter que ce sont généralement des capitalistes qui louent les places de pêche, et que les pêcheurs proprement dits sont à leur solde. Les engagements de ce personnel se font dans des conditions assez originales : les contrats sont passés à Hakodaté, puis on envoie les hommes par steamers jusqu'aux pêcheries, sans qu'ils aient rien à payer pour leur passage, et même on leur fait des avances pour assurer la vie et l'entretien de leur famille durant leur absence. Pendant toute leur période de séjour à Saghalien, ils sont fort bien traités aux frais de ce que nous pouvons appeler l'armateur, logés dans de bons bâtiments, recevant une nourriture saine et abondante qui comprend, notamment, une proportion très élevée de riz. Bien entendu, tous les articles de pêche sont fournis par les armateurs ; puis finalement les hommes sont ramenés à Hakodaté, et ils touchent une somme proportionnée à leurs prises, dont on a tenu état.

La saison de pêche dure de la fin d'avril à la fin de juillet, et nuit et jour des veilleurs surveillent le passage des bancs de harengs, car c'est ce poisson qui donne la matière première de l'engrais. Dès qu'un banc approche effectivement, la nouvelle en est annoncée par signaux à toutes les stations, et, comme ces bancs se déplacent suivant des parcours nettement déterminés et avec une vitesse uniforme, on sait à l'avance à quelle heure tel arrivera devant telle station. L'appareil de capture employé est un grand filet qu'on étend du rivage à près d'un kilomètre dans la mer ; à l'extrémité de ce filet, on en immerge un autre qui ne le touche pas absolument, et qui est complété par des filets extérieurs qui y rabattent les poissons. Le premier grand filet forme une muraille qui oblige le banc à se détourner de sa route et à venir s'engloutir partiellement dans le filet de prise proprement dit : là, deux bateaux sont en surveillance, dont l'un traîne à la remorque un filet spécial en forme de poche, qui est destiné simplement à recevoir les poissons capturés et à les porter au rivage. Cette poche peut en contenir jusqu'à 100 tonnes et plus, et l'équipage du second bateau, qui se tient près du filet de prise, n'est occupé qu'à prendre les poissons dans ce dernier pour les faire passer dans la poche. Quand une poche est pleine, il en arrive une autre traînée par un autre bateau, et ainsi de suite jusqu'à ce que le banc ait dépassé les filets en y laissant nombre des siens. Quand on gagne le rivage avec le filet-poche rempli, il faut beaucoup de précautions pour ne point traîner cette poche sur les rochers, et y faire des trous qui laisseraient échapper le butin. Au débarquement, on déverse le contenu des filets dans une vaste enceinte faite de planches de 2 mètres de haut, tout près de laquelle se trouvent de vastes chaudières en fer, de près de 1 m. 50 de diamètre, et installées sur des foyers en plein air. On sort les poissons peu à peu de l'enceinte, en retirant quelques planches qui les laissent glisser, et on les jette dans les chaudières. Puis, lorsqu'ils sont cuits, on les met dans une sorte de pressoir en bois constitué par des planches qui laissent entre elles un intervalle de moins d'un centimètre, et la pression est donnée au moyen de leviers. Le couvercle de la presse une fois soulevé, on trouve le poisson se présentant sous l'aspect d'une masse parallélipipédique compacte, que l'on brise en petits morceaux; on met ceux-ci sécher au soleil sur des nattes, et quand ils sont bien secs, on les emballe dans des sortes de sacs en paille, et l'engrais est prêt à être expédié.

Il va sans dire que l'action de la presse fait sortir du pressoir une quantité considérable d'eau et d'huile, qui exsudent des poissons traités ; pendant longtemps on laissait complètement se perdre cette huile, qui était

nt susceptible de nombreux usages industriels. rd'hui on en tire parti, et quand elle coule entre nches de la presse, elle tombe sur un plancher de ncliné qui la conduit dans un réservoir. Ce dernier isé en deux sous-compartiments et par une cloison élève seulement aux deux tiers de sa hauteur. La ge directe se fait dans le sous-compartiment, et au à mesure qu'il se remplit, l'huile monte à la surface uide et passe au second compartiment, tandis que t les matières lourdes demeurent dans le premier. talors l'huile brute ainsi obtenue dans des barils, et t expédiée sur le Japon en cet état; cependant on se e maintenant à la filtrer à travers du papier japo- our la débarrasser d'une partie de ses impuretés. uile est employée surtout comme lubréfiant, et on même. Mais on commence à en exporter sur agne et l'Australie.

e voit, cette industrie emploie encore des mé- extrêmement primitives, qui laissent se perdre nne partie des produits utilisables, et il y a peu nces que les commerçants qui s'y livrent modifient ôt leur matériel en consacrant à cela des sommes antes, parce que l'administration russe accroît année ses exigences, et établit de nouvelles

station hydro-électrique du Mont-Cenis. — ue le pittoresque des chutes d'eau et des mon- y perde parfois, on ne peut évidemment que se de voir se multiplier les captations de forces liques, grâce aux facilités toutes particulières que l'électricité. C'est ainsi qu'on vient d'installer au Mont-Cenis une station fort importante qui des- rin dans les meilleures conditions.

ne productrice de courant emprunte la force lique à une chute du torrent de Cenischia, qui est é par l'écoulement de différents glaciers du massif La chute utilisée a une hauteur énorme de tres, et son débit atteint 1.000 litres par seconde, représente par conséquent une puissance brute de chevaux ; nous devons noter immédiatement qu'on ant peu la possibilité de porter cette puissance à chevaux en aménageant au moyen d'un barrage u Mont-Cenis, que traverse le torrent que nous de citer, et en le transformant en un réservoir eur. D'ailleurs, on a renoncé à utiliser la totalité ute dans une seule usine, parce que cela entraîne ssions hydrauliques formidables dans les canali- et l'on se réserve en fait de créer deux usines sées pour tirer parti de toute la puissance dispo- haque usine employant la moitié de cette puis- et les deux établissements alimentant en parallèle de transport de la force. La seconde usine ne nstruite que lorsque les demandes de courant en it la création nécessaire, et on l'installera au le la chute, tandis que celle qui va commencer le est construite à la partie inférieure de cette

rgie est produite par trois groupes électrogènes chevaux, mais dont un n'est qu'une réserve ; et les travaux de régularisation du torrent seront , on installera deux autres groupes analogues. comprend une turbine de 1.600 chevaux, action- accouplement direct un alternateur de 1.400 ki- Les turbines, de la maison Piccard et Pictet, nt en réalité sous une hauteur de chute nette nètres, et tournent à 500 tours par minute. Sans dans des détails minutieux sur la construction électrique, nous dirons que ces alternateurs pèsent 33.000 kilogs, qu'ils fonctionnent en donnant du courant sous une tension de 3.000 volts, et que leur rendement atteint 96,5 0/0, au moins quand ils marchent à pleine charge. L'excitation est fournie par une turbine de 110 chevaux actionnant une dynamo à courant continu. Nous venons de voir que le courant produit par la station n'est pas à une tension réellement élevée ; mais on a pris des dispositions pour relever considérablement cette tension, le transport de l'électricité devant se faire sur une distance assez considérable de 64 kilomètres, avant que d'atteindre Turin. Tellement même que, pour éviter la création d'une ligne massive et coûteuse, on a cru pouvoir adopter une tension qui nous semble dépasser très sensiblement les potentiels utilisés jusqu'ici en Europe. En effet, la tension de 3.000 volts est relevée à 30.000 volts par des transformateurs à circulation d'eau, qui, comme toute l'installation électrique, sortent des ateliers de la Société Française Thomson Houston, à laquelle nous devons ces renseignements. Bien entendu, le courant arrivant à Turin passera par une sous-station qui le ramènera à une tension et à un état où il pourra être distribué à tous les consommateurs. Il est bien évident que cette vaste usine aura une influence considérable et des plus heureuses sur le développement industriel.

L'industrie des agrumes en Sicile. — Il s'agit là d'une industrie agricole des plus importantes et des plus spéciales, qui traverse du reste une crise inquiétante pour ce pauvre pays, où la misère est responsable du banditisme et de ses divers corollaires.

Ces agrumes, ces fruits, c'est le citron (ou plus exactement le limon), puis l'orange douce, l'orange amère ou bigarade, le cédrat, la mandarine, la lime : quant à la bergamote, elle reste la spécialité de la province de Reggio, en Calabre. L'île possède en bien des points des terrains légers, profonds et frais, ou encore des terres argilo-calcaires, qui conviennent particulièrement à ces arbres ou arbustes, à condition que, comme nous le verrons, on prenne des soins minutieux pour irriguer et pour entretenir la porosité du sol. Voici longtemps que la culture des agrumes constitue une des principales richesses de la Sicile, et que les « agrumeti », les vergers spéciaux à cette culture, s'y sont étrangement multipliés; mais vers 1860 une crise redoutable menaça le pays avec l'apparition de la gommose, qui avait notamment détruit la plus grande partie des citronniers de Messine et des environs. Ainsi que le fait remarquer le Consul de France à Messine, *M. Engelhardt*, à qui nous empruntons ces renseignements, on avait essayé de lutter, sans trouver toutefois de remède, et l'on s'était contenté, en général, de replanter la plus grande partie des agrumeti, en greffant simplement le citronnier sur le bigaradier. Le bigaradier offrant une résistance très grande à la gommose, on peut dire que celle-ci n'a plus inquiété les producteurs. A partir de 1880 même, on atteignit une période particulièrement prospère, et comme bien souvent, on ne voulut plus songer qu'aux agrumes, en abandonnant la diversité des cultures, qui a l'avantage de préserver des crises généralisées. On avait compté sans le développement de l'industrie fruitière dans la Confédération américaine qui était un marché de vente considérable, et qui allait bientôt se mettre à produire couramment, pour son propre marché, et même un peu pour les marchés étrangers, les fruits qu'elle demandait jusqu'alors en masse à la Sicile. En même temps, du reste, l'Espagne commençait à faire concurrence à

l'Italie, et c'est ainsi qu'on a vu descendre à 4 lire le mille les citrons de première qualité qui valaient 14 lire au moment de la prospérité du commerce des agrumes. Certains propriétaires d'agrumeti se dispensèrent même de faire la cueillette quand leurs fruits étaient de qualité tout ordinaire, les citrons de ce genre étant descendus à 1 lire le mille et moins.

C'est que les plantations d'agrumes couvrent une superficie considérable, qui dépasse 25.500 hectares, avec un nombre énorme de 10.200.000 arbres et plus. Dans ce total, la province de Palerme a pour sa part 3.785.000 arbres sur 9.460 hectares, celle de Messine 2.318.000 arbres sur 5.800 hectares. Si nous recherchons les essences que représentent ces arbres, nous voyons 4.735.000 orangers, puis 5.700.000 citronniers ou limoniers, le reste étant formé de cédratiers, de mandariniers et de limettiers. On cultive bien les agrumes dans les autres parties de l'Italie, mais pour tout le reste du royaume la superficie qui leur est consacrée ne dépasse point 13.700 hectares avec moins de 7 millions d'arbres. Quant à la production, en année moyenne, elle ressort à 27.740.000 centaines de fruits pour la seule Sicile, dont 10 millions pour la province de Messine, 6 1/2 pour celle de Palerme, un peu moins dans celle de Catane, 3 1/2 seulement dans la province de Syracuse. Pour l'Italie continentale, la récolte des fruits ne dépasse pas 12 millions de centaines. Notons que la productivité moyenne d'un arbre est de 500 à 1.000 fruits pour les orangers, de 100 à 400 pour les mandariniers, de 25 à 40 seulement pour les cédratiers, de 800 à 1.500 pour les citronniers. La cueillette se fait à la main, de novembre à mars, et à diverses reprises, suivant la maturité; on monte à l'arbre au moyen d'une échelle, et l'on coupe les pédoncules au sécateur, en en laissant une partie attachée au fruit.

Il est d'autant plus regrettable de voir diminuer les prix de vente des agrumes que leur culture est pénible et demande beaucoup de travail. Un an avant la plantation on procède à un défoncement général descendant à 1 mètre ou 1 m. 50; on amende le terrain par des chaulages, des marnages, à l'aide d'engrais verts. Pour ce qui est de la multiplication, on a renoncé à peu près complètement au semis et aux boutures, et l'on emploie la marcotte et la greffe. En tout cas, les jeunes plants ne sont mis en terre qu'à 3, 4 ou 5 ans, et ce sont le plus généralement des pépiniéristes qui les vendent aux agriculteurs. La plantation se fait en quinconce, avec intervalles de 5 à 6 mètres entre les pieds; elle a lieu de novembre à février suivant l'altitude. On protège généralement les agrumeti par des rangées de saules, de pins, de roseaux, ou par des murs. On élague tous les deux ou trois ans et l'on émonde tous les ans. L'agrumeto est soumis à trois labours dans le courant de l'année, un en automne et et les autres au printemps, labours qui ne peuvent guère se faire à la charrue. Le second, de printemps, a pour but de creuser au pied de l'arbre une cuvette destinée à retenir l'eau d'irrigation. Et en outre, de mai à novembre, il faut tous les quinze jours remuer le sol pour maintenir la porosité. L'irrigation est une condition essentielle de succès, de mai à septembre, à des intervalles variant de sept à quinze jours, son abondance variant elle-même d'après les espèces cultivées, la nature du terrain, l'exposition. Certaines orangeries reçoivent 500 litres par semaine et par plante. C'est d'ailleurs l'oranger qui demande le plus d'eau. De toute manière, on irrigue le matin de 4 à 8 heures, où le soir après le coucher du soleil, ou encore la nuit, cette eau devant être à peu près à la température de l'atmosphère. On engraisse les agrumes généralement tous les deux ans, partie avec des engrais animaux, partie avec des substances minérales, chlorure de potassium, phosphates, etc.

En présence de la crise qui a tellement abaissé le prix des fruits venant en concurrence avec ceux des autres pays, les Siciliens ont eu une idée excellente qui réussi assez bien; celle de la production de fruits anormaux obtenus hors saison; ces fruits, que l'on appelle « verdelli », atteignent le prix de 25 lire le mille. C'est d'ailleurs une culture forcée qui demande plus de frais, et où les arbres durent moins longtemps et entraînent des dépenses de renouvellement. Pour obtenir avec les citronniers, par exemple, des fruits hors saison, on s'abstient de les irriguer durant l'été, et l'on expose au contact de l'air la partie supérieure des premières racines : les feuilles tombent et la circulation de la sève s'arrête. Et quand l'arbre semble dépéri, on le soumet à une fumure intense, on recouvre ses racines, et on l'arrose abondamment, une végétation forcée se développe et l'arbre fleurit, puis fructifie. Ces agrumes hors de saison se vendent d'autant mieux qu'ils peuvent supporter sans inconvénient les plus longs voyages.

Néanmoins la crise par laquelle passe la culture des agrumes est redoutable, d'autant que ces fruits rencontrent aux frontières des pays sur lesquels on les exporte des droits de douanes élevés, qui empêchent les consommateurs de se procurer à bon marché ces fruits excellents et de les pouvoir consommer en abondance. Les cultivateurs font appel au gouvernement, mais celui-ci ne peut rien ou pas grand'chose; par contre, peut-être y aurait-il intérêt à développer la production, sur les lieux mêmes, des dérivés des agrumes, acite citrique, jus concentrés, essences, citrate de chaux.

Tissu d'ananas. — On se figure communément que l'ananas est cultivé uniquement pour son fruit succulent; mais on peut tirer de cette plante une excellente fibre textile. Les Philippines, qui font déjà un commerce fort important d'abacca, ou chanvre de Manille, de maguey, fibre plus courte et plus rugueuse que donne une certaine espèce d'agave, récoltent aussi du chanvre d'ananas, produit qu'on appelle par abréviation *piña*, du nom espagnol de l'ananas.

Ce chanvre s'extrait du liber de l'ananas ordinaire, et suivant des méthodes encore assez primitives, parce la consommation en est demeurée presque uniquement locale. Avec cette fibre, on fait des tissus très fins, ressemblant comme aspect aux étamines que, dans les moulins, on emploie au bluttage des farines; quoique légers, ils sont fort résistants et se lavent très bien. Ces diverses qualités les ont fait apprécier depuis longtemps aux Philippines, et par les deux sexes : les femmes y taillent des robes à larges manches et des fichus qui prennent admirablement l'apprêt. Les hommes portent surtout ce tissu sous la forme de chemises qu'ils laissent flotter en dehors du pantalon, un peu à la manière d'une blouse, et comme c'est la mode aux Philippines pour toute sorte de chemise.

La culture ét le commerce du thé au Japon. — Le thé, qui joue un rôle si important dans la vie et dans l'alimentation des Japonais, constitue également un article d'exportation et de commerce assez sérieux; mais si nous en croyons M. *Bure*, consul général de Belgique, ce commerce subit une crise des plus graves. En effet, le thé japonais ne s'exporte plus guère qu'aux États-Unis et au Canada, où du reste la terrible concurrence de Ceylan menace de le supplanter.

on ne trouve point de grands planteurs de t des intermédiaires qui achètent la produc-its cultivateurs pour la revendre en masse teurs, le plus souvent étrangers, des ports point de vue de la production même, si tons les statistiques officielles, nous voyons bre de ménages de producteurs était, en 37.000, pour une superficie cultivée de os », (le cho valant 99 ares) et une produc-8.000 kwan (de 3,75 kgs). Or, aujourd'hui, des ménages n'est plus que de 568.000, la e 49.200 chos, et la production de 7.643.000 portation annuelle ne dépasse pas 20 mil-ilogrammes, représentant une valeur de de francs environ, sur lesquels les États-Unis our 17 millions, le Canada et l'Amérique ir plus de 4 millions. Les thés japonais sont ns, et il serait à désirer de voir l'usage de n se vulgariser de plus en plus, en se subs-utes les boissons alcooliques dont on fait ans les milieux ouvriers.

ratiques du nouvel accumulateur Edison. u 10 septembre 1903 rapporte qu'*Edison* vient struire sa batterie d'accumulateurs, à solution façon à la rendre propre à un usage pratique, mé une équipe capable de fournir par jour mplète d'accumulateurs, nécessaire pour un voiture; bientôt il sera capable de fournir par jour.

at des épreuves du travail pratique de la très satisfaisant. Il existe quatre tailles courant pour 40, 80, 120 et 180 kilomètres par ison de 40 kilomètres à l'heure.

l les meilleurs résultats des expériences faites tteries.

VARIÉTÉS

érence internationale de télégraphie sans onférence internationale de télégraphie sans d'avoir lieu à Berlin, n'a pas eu de résultats ais la discussion entre les représentants des servira de base à une future Conférence avec défini. Cependant les décisions prises ont intérêt, car elles indiquent plus ou moins l'état général des opinions actuelles sur la sans fil.

ain, nous dit *Nature* (10 septembre 1903), que mire de ceux qui sont directement intéressés e la télégraphie sans fil, est, pour le moment, onnement aussi complet que possible comme ommunication pour les vaisseaux entre eux s vaisseaux et la terre. Ceci est, en effet, plus que les communications transatlantiques, et avoir été l'opinion générale des congressistes. oncé il y a peu de temps que M. Marconi était nt en mesure de rétablir les communications ques sur des bases commerciales; mais, quand la tentative serait entièrement probante cette essité de la chose ne serait pas encore aussi que l'on pourrait le croire à première vue. ns déjà des communications télégraphiques à antique, et si la télégraphie sans fil ajoute un lus (moins cher peut-être), elle fait double vaut donc mieux la perfectionner pour un .

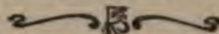
nous sommes assurés que les grandes stations d'influence gênante sur les petites, et de t indéniable que les énormes perturbations de l'éther peuvent influencer tous les appareils placés dans leur voisinage. On peut, il est vrai, éviter cette interférence par un dispositif approprié, mais c'est déjà une difficulté.

La télégraphie sans fil soulève un problème délicat. D'une part, en effet, le milieu de communication est celui auquel tous les peuples ont un droit égal et dont, par conséquent, une personne ou un groupe ne peuvent se servir au détriment des autres; mais, d'autre part son utilité dépend de sa validité sous toutes conditions et à tous endroits. Cette considération est un argument important en faveur de l'accaparement par un Etat des moyens de communication, tandis que la première parle en faveur du contrôle international de la télégraphie sans fil. En même emps il n'est pas juste que ceux qui ont dépensé leur temps, leur argent et leur énergie pour en faciliter le développement soient privés de la légitime récompense de leurs efforts. On peut obvier à la difficulté par un compromis entre les intérêts opposés, ceux du public en général, d'un côté et de l'autre ceux des différentes compagnies de télégraphie sans fil. Les vœux de la Conférence de Berlin nous en donnent le moyen. Ils proposent que les postes côtiers soient obligés de recevoir et de transmettre tous les télégrammes envoyés par les navires tenant la mer, quel que soit le système de transmission employée; que le télégramme relatif à un naufrage ou à une demande de secours passent les premiers; que les postes soient installés de façon à donner le minimum d'interférence, et que tous les détails techniques nécessaires pour le fonctionnement de l'appareil soient publiés.

Le premier vœu est naturellement le plus important et en même temps celui qu'il est le plus difficile de ratifier. On sait que la Compagnie Marconi a refusé d'acquiescer à un tel arrangement, par lequel, étant de beaucoup la plus grande et la plus puissante compagnie de télégraphie sans fil, elle a moins à gagner et plus à perdre. Etant une de celles qui ont le plus fait pour vulgariser la télégraphie sans fil, il lui est permis d'avoir cette prétention.

Aussi les délégués de l'Italie et de la Grande-Bretagne n'ont-ils pas signé. Le gouvernement italien est engagé pour quatorze ans avec la Compagnie Marconi. Le gouvernement britannique est dans une position presque aussi difficile, car la Compagnie Marconi qui est une compagnie anglaise, donne déjà un monopole pratique à ce pays

On peut espérer cependant que ces difficultés disparaitront devant une entente définitive qui aurait pour but de ménager le plus possible les intérêts de la Compagnie Marconi, tout en assurant au public le plus grand bénéfice de la télégraphie sans fil.



Erratums. — Dans le tableau IV, qui, dans notre dernier numéro, page 429, accompagne l'article de *M. Lowenthal* sur le *Recrutement de l'armée française*, deux lignes ont été transposées : la suite des titres doit être rétablie ainsi :

Total des hommes soumis à la sélection, dont :
Exemptés comme impropres à tout service ;
Ajournés.

En outre, première colonne, note I, de la même page, au lieu de :

Donnez les chiffres d'exemptés sont compris...
il faut lire : *Dans* les chiffres...
et au lieu de *décernés*, lire *décédés*.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

ÉRO 16 — 4e SÉRIE — TOME XX — 17 OCTOBRE 1903

PHYSIQUE GÉNÉRALE

L'Énergie intra-atomique

BUT DE CE TRAVAIL

précédent mémoire sur la dissociation de la (1) était purement expérimental. Continuant pper des recherches poursuivies depuis années, nous y avons résumé les expé- ui nous ont servi à prouver que le phéno- la radio-activité, c'est-à-dire de la dissocia- atomes, d'abord supposé spécial à quelques ceptionnels tels que l'uranium et le radium, contraire, une propriété générale de la et par conséquent un des phénomènes les andus de la nature.

ude des corps à se désagréger en émettant ves analogues aux rayons cathodiques, comme eux de traverser les substances es et d'engendrer des rayons X, est univer- lumière frappant une substance quelconque, pe qui brûle, des réactions chimiques fort une décharge électrique, etc., provoquent ion de ces effluves. Les corps dits radio- mme le radium, ne font que présenter à degré un phénomène que toute matière pos- degré quelconque.

e je formulai pour la première fois cette ation en l'appuyant d'expériences pourtant ises, elle ne frappa à peu près personne et il ncontra dans le monde entier qu'un seul , M. de Heen, qui en saisit la portée et prit la peine de la vérifier par de nombreuses expériences reproduites dans d'importants mémoires. Aujourd'hui cette doctrine est universellement admise, et tout récemment M. Lodge disait, au Congrès de Belfast, que le difficile n'était pas de rencontrer des corps radio-actifs, mais bien des corps qui ne le soient pas à quelque degré.

Ce fut très progressivement et à la suite d'expériences réalisées de tous côtés que la lumière a fini par se faire et que l'importance des faits que j'avais signalés a été bien comprise. Cette importance n'est plus contestée aujourd'hui, puisque la principale conséquence de toutes les recherches faites dans cette voie a été d'ébranler entièrement ce principe fondamental de la chimie : que les atomes, et par conséquent la matière, sont indestructibles. C'était un dogme qui, depuis 2.000 ans, n'avait jamais été contesté.

Mais nos expériences et toutes celles qui en ont été la suite comportent bien d'autres conséquences, indiquées sommairement dans mon dernier mémoire, et qui vont être développées dans ce nouveau travail. En voici brièvement l'énoncé :

Dans les effluves, toujours identiques, que tous les corps dégagent sous des influences diverses ou spontanément, nous constaterons des propriétés intermédiaires entre la matière et l'éther et par conséquent la transition entre les mondes du pondérable et de l'impondérable que la science avait profondément séparés jusqu'ici.

Cette conséquence des faits révélés par l'expérience, ne sera pas la plus importante de celles que nous aurons à mettre en évidence. En remontant aux causes de ces émissions d'effluves pouvant se dé-

(1) *Revue Scientifique* des 8, 15 et 22 novembre 1902.

gager de tous les corps avec une vertigineuse vitesse, nous constaterons l'existence d'une énergie intra-atomique, méconnue jusqu'ici et qui dépasse cependant toutes les forces connues par sa colossale grandeur. Nous ne savons la libérer encore qu'en quantité assez faible, mais du calcul de cette quantité on peut déduire que, s'il était possible de dégager entièrement toute l'énergie contenue dans 1 gramme d'une matière quelconque, une pièce de cuivre de 1 centime par exemple, elle pourrait produire un travail égal à celui obtenu par la combustion de plusieurs millions de tonnes de charbon. L'inerte matière que l'on croyait capable seulement de restituer, sous une forme quelconque, l'énergie qui lui a d'abord été fournie, nous apparaîtra au contraire comme un réservoir énorme d'énergie.

La constatation de l'existence de cette force nouvelle restée ignorée pendant si longtemps, malgré sa formidable grandeur, nous révèlera immédiatement la source si mystérieuse encore de l'énergie manifestée par les corps pendant leur radio-activité.

Hantés par le fantôme rigide des principes de la thermodynamique et persuadés qu'un système matériel isolé ne peut émettre d'autre énergie que celle qui lui a d'abord été fournie, les physiciens persistent à rechercher au dehors les sources de l'énergie manifestée pendant la radio-activité. Naturellement ils ne la trouvent pas, puisqu'elle est dans la matière elle-même et non en dehors d'elle.

La réalité de la forme nouvelle d'énergie dont nous n'avons cessé d'affirmer l'existence depuis l'origine de nos recherches, ne s'appuie nullement sur la théorie, mais sur des faits d'experience, et c'est pourquoi nous avons la certitude que son existence ne pourra être niée pendant bien longtemps.

Ces faits d'expérience nous ont conduit ensuite à une hypothèse, discutable évidemment, mais d'une probabilité très grande. Cette hypothèse est la suivante :

Puisque la matière, loin d'être quelque chose d'inerte, est un réservoir considérable d'énergie, on est amené à se demander si elle ne serait pas uniquement composée d'énergie condensée sous une forme particulière d'où résulte le poids, la forme et la fixité. La matière représenterait simplement une condensation d'énergie immense sous un très faible volume.

Mais c'est là, je le répète, une simple hypothèse sur laquelle je n'insiste pas. Le but de ce mémoire est de mettre en évidence les trois points fondamentaux suivants, conséquences de nos expériences :

1° La matière supposée jadis indestructible s'évanouit lentement par la dissociation continuelle des atomes qui la composent.

2° Les produits de la dissociation des atomes constituent une substance intermédiaire par ses propriétés entre les corps pondérables et l'éther impondérable, c'est-à-dire entre deux mondes profondément séparés jusqu'ici.

3° La matière jadis considérée comme inerte et ne pouvant que restituer l'énergie qui lui a d'abord été fournie est au contraire un colossal réservoir de forces qu'elle peut dépenser sans rien emprunter au dehors.

Que le lecteur ne se laisse pas effrayer par la hardiesse de quelques-unes des vues qu'il trouvera exposées ici. Des faits d'expériences les appuieront toujours. C'est en les prenant pour guides que nous avons essayé de pénétrer dans des régions inexplorées où il faut tâcher de s'orienter dans de profondes ténèbres. Ces ténèbres ne se dissipent pas en un jour et c'est pourquoi celui qui essaie de jalonner une route nouvelle, au prix de rudes efforts, est bien rarement appelé à contempler les horizons où elle peut conduire.

« Lorsque Volta, Ampère ou Faraday, écrit M. A. Cornu, étudiaient la production ou la transformation de l'électricité sur des phénomènes minuscules, qui donc, à l'exception de quelque rare génie pouvait imaginer que leurs découvertes arriveraient à changer la face du monde ? L'histoire des grandes découvertes du siècle, fruit d'études longues et désintéressées, montre que la source des progrès réels est moins dans l'exploitation des résultats acquis que dans la recherche libre, abstraite, fantaisiste même, en un mot, dans la science pure et indépendante (1) ».

§ 1. — La radio-activité comme propriété générale de la matière. Historique de cette découverte

La doctrine de la généralité de la radio-activité de la matière, c'est-à-dire de sa dissociation que je défends depuis si longtemps, est à peu près universellement admise aujourd'hui et commence déjà à pénétrer dans les ouvrages de physique élémentaire classiques. Il n'y a pas beaucoup de théories d'une telle importance qui se soit répandue en un aussi petit nombre d'années.

Les idées fondamentales que je n'ai cessé de défendre depuis sept ans peuvent se formuler en quelques lignes. Je les emprunte au résumé publié récemment par M. Lucien Poincaré.

« M. Gustave Le Bon, à qui l'on doit de nombreuses publications relatives aux phénomènes d'émission de divers rayonnements par la matière et qui fut certainement l'un des premiers à penser que la radio-activité est un phénomène général de la nature, admet que, sous des influences très diverses, lumière, actions chimiques, actions électriques, et souvent même spontanément, les atomes des corps simples peuvent

(1) Comptes rendus de l'Académie des sciences. Séance annuelle du 21 novembre 1896.

t émettre des effluves qui sont de la famille des diques et des rayons X; mais toutes ces manifes- ent des aspects particuliers d'une forme d'énergie nouvelle, entièrement distincte de l'énergie élec- si répandue dans la nature que la chaleur. M. de des idées analogues (1). »

qu'un fragment de phrase à rectifier dans qui précèdent. C'est celui où l'éminent que je fus « un des premiers » à montrer io-activité est un phénomène universel. premier » qu'il faut lire. Il suffit de se x *Comptes rendus de l'Académie des sciences* oir la preuve catégorique.

commencement de l'année 1897, en effet, çai, en donnant des expériences, que tous appés par la lumière émettent des radia- bles de rendre l'air conducteur de l'élec- e traverser les métaux, ce qui constitue ourd'hui deux des caractères les plus fon- de la radio-activité. Voici, d'ailleurs, les

iations obscures engendrées par la lumière à la corps déchargent l'électroscope. Elles traversent ectriques (constitués uniquement, comme on le s lames métalliques). Elles impressionnent les ographiques à travers les corps opaques... *Tous étaux ou substances organisées frappés par la ent naissance à ces radiations.* Ces radiations ne e confondues avec de l'électricité. Elles se rap- plutôt, par quelques-unes de leurs propriétés, . » (*Comptes rendus de l'Académie des sciences,* p. 755.)

s semaines plus tard je donnais, dans les *ptes rendus* (page 892) le détail des expé- mesure destinées à confirmer ce qui pré- liquais l'analogie de ces radiations émises s corps sous l'action de la lumière avec les iniques et concluais ma note en disant : *riétés de l'uranium ne seraient donc qu'un lier d'une loi très générale.* »

je ne cessai d'étendre mes expériences et (*C. R.* 1900, p. 892 et *Revue Scientifique*, m., p. 452) que beaucoup de réactions chi- oduisait des phénomènes de radio-activité. t dans la même voie, je réussis finalement que *toute matière est spontanément radio-* ie les excitants extérieurs, lumière, cha- ne font que rendre sa radio-activité plus

t, à l'époque de la publication de mes pre- tes, c'est-à-dire au commencement de excellente raison pour que les assertions tais et qui sont universellement acceptées i, fussent tenues pour tout à fait invrai- s et, par conséquent, pour que personne à considérer la radio-activité comme un phénomène général. J'étais seul alors à nier la polarisation des rayons uraniques acceptée par tous les physiciens sans exception. Puisque les rayons uraniques se polarisaient, ils appartenaient nécessairement au chapitre de la lumière et étaient, par conséquent, une sorte de phosphorescence invisible. Il pouvait donc sembler absurde de chercher à établir une analogie quelconque entre les rayons uraniques et des effluves de l'ordre des rayons cathodiques. Ce n'est qu'au bout de deux ans que les physiciens renoncèrent à admettre la polarisation des rayons uraniques et virent, par conséquent, qu'ils se trouvaient en présence de phénomènes entièrement nouveaux.

En résumant succinctement la série des recherches entreprises sur ces phénomènes, il sera facile de montrer comment est née dans l'esprit des physiciens, puis s'est developpée, l'idée fondamentale que la radio-activité de la matière c'est-à-dire sa dissociation est un phénomène universel.

C'est le jour même où parut en France le résumé du mémoire de M. Rœntgen, que je fis insérer dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, et simplement pour prendre date, une courte note résumant les recherches que je faisais depuis deux ans et desquelles il résultait que la lumière tombant sur les corps produit des radiations capables de traverser les substances matérielles. N'ayant pu identifier ces radiations avec rien de connu, j'indiquais, toujours dans cette première note, qu'elles devaient probablement constituer une force inconnue — assertion sur laquelle je suis revenu bien des fois — et pour lui donner un nom, je choisis celui de *lumière noire*.

A peu près à la même époque, M. Becquerel, reprenant les expériences un peu oubliées de Niepce de Saint-Victor (1) et se servant comme lui de sels d'urane, montra, toujours comme ce dernier, que ces sels émettaient dans l'obscurité certaines radiations capables d'impressionner les plaques photographiques. Poursuivant plus longtemps que son prédécesseur l'expérience, il vit que l'émission persistait indéfiniment. Encore sous l'influence des idées de Niepce de Saint-Victor, il crut d'abord, qu'il s'agissait de lumière emmagasinée, c'est-à-dire d'une sorte de phosphorescence invisible et, pour le prouver, il institua des expériences lon-

(1) C'est à ces expériences évidemment que faisait allusion M. J. J. Thomson lorsqu'il disait, dans une conférence résumée par le journal *The Electrician* du 17 novembre 1902, que « les phénomènes essentiels de la radio-activité étaient connus des physiciens depuis au moins cinquante ans. » Le silence tout à fait complet gardé à l'égard de Niepce de Saint-Victor par les savants qui lui ont emprunté le point de départ de leurs recherches semblera un peu surprenant, je pense, aux historiens de l'avenir.

ıctifs tels que l'uranium émettent cons-

ut de longues recherches pour séparer, ou différencier ces deux catégories de radia-ans la pratique il n'est pas toujours pos-séparer entièrement.

pas cependant resté complètement seul èche pendant cette période difficile. ɜn éminent, M. de Heen, professeur de l'Université de Liège et directeur du cé-ıt de physique de la même ville, avait re-xpériences et déclarait, dans un de ses qu'il les assimilait pour l'importance à ɜntgen. Elles furent pour lui l'origine de ; recherches et le conduisirent finalement velle théorie de l'électricité destinée à place importante dans la science. Ce fu-ement ses publications qui déterminèrent ysiciens à reprendre, eux aussi, mes expé-vérifier par diverses méthodes l'exacti-ts que j'avais énoncés. C'est ainsi qu'ils modifier toutes leurs idées antérieures ıître avec moi que la radio-activité, c'est-ssociation de la matière, est un des phé-; plus répandus de la nature.

z naturel qu'on ne soit pas prophète dans pays. Il suffit qu'on le soit un peu ailleurs. :e des résultats mis en lumière par mes ı été comprise assez vite à l'étranger. Des ıdes qu'elles ont provoquées, je me bor-roduire trois fragments.

er est une partie du préambule dont précéder les quatre articles qu'il a con-ıes expériences dans la revue anglaise *hanic and World of science* (1) :

x ans, Gustave Le Bon poursuit ses recherches sur iations qu'il appela d'abord Lumière noire. Il physiciens orthodoxes par son audacieuse as-existe quelque chose qui avait été entièrement dant ses expériences décidèrent d'autres expéri-vérifier ses assertions et beaucoup de faits im-é découverts. Rutherford en Amérique, Nodon Heen en Belgique, Lenard en Autriche, Elster uisse sont entrés avec succès dans le sillage de on. Résumant aujourd'hui les expériences faites six ans, Gustave Le Bon montre qu'il a décou-nouvelle de la nature se manifestant dans tous expériences jettent une vive lumière sur des ıystérieux que les rayons X, la radio-activité, lectrique, l'action de la lumière ultra-violette, etc. ssiques sont muets sur toutes ces choses et les électriciens ne savent comment expliquer tous es. »

des articles, auxquels je viens de faire al-lui publié par M. Legge dans la revue *The Academy* du 6 décembre 1902 sous ce titre : *A New form of Energy* :

« Rien n'est plus remarquable que la révolution profonde effectuée depuis dix ans dans les idées des savants en ce qui concerne la force et la matière..... La théorie atomique d'après laquelle chaque portion de matière se composait d'atomes indivisibles ne pouvant se combiner qu'en proportions définies, était un article de foi scientifique. Il conduisait à des déclarations comme celle d'un des derniers Présidents de la *Chemical Society* qui assurait à ses auditeurs, dans une allocution annuelle, que l'âge des découvertes en chimie était clos, et que, par conséquent, il fallait se consacrer exclusivement à une sérieuse classification des phénomènes chimiques connus. Mais cette prédiction était à peine formulée que sa fausseté devenait évidente. Crookes découvrait la matière radiante, Rœntgen révélait les rayons qui portent son nom, Becquerel la radio-activité de certains corps et maintenant Gustave Le Bon, dans une série de mémoires, va plus loin encore. Il nous montre que ces nouvelles idées ne sont pas plusieurs choses mais une seule chose, que les phénomènes observés sont la conséquence de la production d'une forme de matière toute spéciale ressemblant plus à la force qu'à la matière... Les conséquences des recherches de Gustave Le Bon seraient en réalité immenses. Tout l'édifice chimique serait démoli en bloc et on pourrait écrire un système entièrement nouveau dans lequel on verrait la matière passer à travers la matière et les éléments constituer des formes diverses de la même substance. Mais ceci ne serait rien encore, comparé aux résultats qui suivraient l'établissement d'un pont dans l'espace entre le pondérable et l'impondérable que Gustave Le Bon nous annonce déjà comme un des résultats de ses découvertes et que sir William Crookes semblait avoir pressenti dans un de ses discours à la *Royal Society*. »

Je terminerai ces citations par un passage des divers articles que M. de Heen a bien voulu consacrer à mes recherches :

« On connaît le retentissementque produisit dans le monde la découverte des rayons X, découverte qui fut immédiatement suivie d'une autre plus modeste en apparence, aussi importante peut-être en réalité, celle de la lumière noire, résultat des recherches de Gustave Le Bon. Ce dernier prouva que les corps frappés par la lumière, les métaux notamment, acquièrent la faculté de produire des rayons analogues aux rayons X. Becquerel découvrit ensuite que l'uranium possède également la faculté d'émettre ces rayons d'une manière continue. Gustave Le Bon reconnut bientôt qu'il ne s'agissait pas là d'un phénomène exceptionnel, mais au contraire d'un *ordre de phénomènes aussi répandu dans la nature que les manifestations calorifiques, électriques ou lumineuses* ; thèse que nous avons toujours défendue également depuis cette époque ».

Le lecteur excusera, je l'espère, le petit plaidoyer qui précède. Les oublis répétés de certains physiciens m'ont obligé à le faire. Les phénomènes nouveaux que j'ai constatés ont été découverts au prix de trop d'efforts, de dépenses et d'ennuis pour que je ne tienne pas à conserver un bien si difficilement acquis.

Ce n'est pas, bien entendu, pour revenir sur mes expériences antérieures, que je publie le mémoire qui va suivre ; mais pour exposer les conséquences nouvelles que je crois pouvoir déduire de mes recherches. Quand je serai obligé de rappeler des faits déjà exposés, ce sera uniquement pour montrer la solidité des bases sur lesquelles mes conclusions reposent.

---

de janvier à avril 1903.

en communication par des tubes de verre avec deux autres ballons, l'un plein d'air ordinaire pris dans un appartement, l'autre plein du même air dépouillé de ses poussières par simple filtration, à travers de l'ouate. On constate que la vapeur arrivant dans le ballon contenant de l'air non dépouillé de ses poussières se condense immédiatement en un épais brouillard, alors que la vapeur arrivant dans le ballon contenant de l'air privé de poussières ne se condense pas, ce qui fait que ce dernier reste transparent.

Ce rôle des particules qui accompagnent les effluves des corps spontanément radio-actifs ou rendus fortement radio-actifs par un excitant quelconque, la lumière, par exemple, permet de pressentir l'action qu'elles peuvent jouer en météorologie. Nous avons montré par les expériences de notre précédent mémoire qu'à mesure que le spectre se prolongeait dans l'ultra-violet, la dissociaion de la matière devenait de plus en plus intense. Cet ultra-violet extrême étant absorbé par de très minces couches d'air, son action s'exerce faiblement au niveau du sol. Dans notre spectre solaire, l'ultra-violet ne dépasse guère la raie U, soit 0 μ, 294. Quand on emploie un spectre d'étincelles qui s'étend jusqu'à 0 μ, 100, les effets sont extraordinairement plus intenses. Si, comme tout porte à le supposer, le soleil contient des radiations de cette faible longueur d'onde avant d'avoir traversé l'atmosphère, la dissociation des gaz à la limite de notre atmosphère doit être très grande et, dans la suite des âges, elle a dû certainement intervenir pour priver certains corps célestes de leur atmosphère.

Les propriétés que nous venons de constater dans certains corps radio-actifs sont — nous le répétons encore — identiques à celles des corps ordinaires, surtout quand la radio-activité spontanée de ces derniers est accrue par certaines influences extérieures, comme la lumière, la chaleur, les réactions chimiques, etc. Nous pouvons donc conclure ce qui précède, en disant que les atomes de toute matière se désagrègent lentement et que cette dissociation, est un des phénomènes les plus universels. Il semble cependant que la nature ait voulu les protéger contre cette désagrégation, puisque nous avons vu, dans les expériences exposées dans notre précédent mémoire, que, s'il était très facile de rendre certains métaux extrêmement radio-actifs en les nettoyant avec soin, cette radio-activité intense se perdait en quelques, minutes et ne reparaissait que par un nouveau nettoyage. Pour la lumière ultra-violette extrême, l'action du nettoyage se fait beaucoup moins sentir, mais cette lumière ultra-violette extrême (0 μ, 294 à 0 μ, 100) n'existe pas, comme je l'ai rappelé plus haut, dans notre spectre solaire, en raison de son absorption par l'atmosphère. Sans cette protection, l'action de la lumière suffirait à elle seule, à produire l'évanouissement de la matière dans la suite des âges.

§ 3. — Les forces intra-atomiques comme forme particulière de l'énergie

Quelle est la cause des phénomènes radio-actifs? Sous quelles influences la matière peut-elle se dissocier en émettant des effluves formés de particules animées d'une vitesse de l'ordre de celle de la lumière et possédant les propriétés que nous avons énumérées?

Quand les corps radio-actifs furent découverts, les physiciens n'eurent pas de peine à mesurer la grandeur de l'énergie libérée pendant leur dissociation, mais ils cherchèrent vainement et continuent à chercher encore à quelle source extérieure ces corps puisent cette énergie. On admettait, en effet, comme un principe absolument fondamental que la matière ne peut que restituer sous une forme quelconque l'énergie qui lui a été d'abord fournie.

Lorsque je prouvai que la radio-activité était un phénomène universel et non particulier à un petit nombre de corps exceptionnels, la question devint plus embarrassante encore. Mais comme cette radioactivité apparaissait surtout sous l'influence d'un agent extérieur : lumière, chaleur, forces chimiques, etc., on pouvait, à la rigueur, rechercher dans ces causes extérieures l'origine de l'énergie constatée, bien qu'il n'y eût aucun rapport entre la grandeur des effets produits et leur cause supposée. Pour les corps spontanément radio-actifs, aucune explication du même ordre n'était possible et c'est pourquoi la question posée plus haut reste toujours sans réponse et semble constituer un inexplicable mystère.

La solution du problème est, cependant, en réalité très simple. Pour découvrir l'origine des forces qui produisent les phénomènes de radio-activité, il suffit, comme nous allons le voir, de laisser de côté quelques dogmes classiques.

Remarquons, tout d'abord, qu'il est prouvé par l'expérience que les effluves engendrés pendant la radio-activité possèdent des caractères identiques, quel que soit le corps employé et quelles que soient les méthodes usitées pour les produire. Qu'il s'agisse de l'émission spontanée du radium, des effluves produits par un métal recevant l'action de la lumière ou encore de ceux provenant de l'ampoule de Crookes, les particules émises ont les mêmes propriétés. L'origine de l'énergie qui produit les effets observés semble donc être toujours la même.

Et puisque tous les physiciens sont unanimes à

teux (1) et le radium; qui est beaucoup plus
a'a été faite par le professeur Rutherford
a plus complète publiée jusqu'ici sur les pro-
les substances radio-actives (2). C'est à elle
aprunte une partie du résumé qui va suivre.
orps radio-actifs émettent trois espèces di-
le radiations qu'on peut désigner par les
, β et γ.

diations α, très peu pénétrantes, sont chargées
cité positive, et forment la plus grande
es rayons émis. C'est sous leur influence que
viendrait conducteur de l'électricité. Elles
constituées par des projections de parti-
ant à peu près la dimension de l'atome d'hy-
, c'est-à-dire 1000 fois plus grosses que les
es des radiations β; leur vitesse est à peu
ale au 1/10 de celle de la lumière. On ne
dévier que par un champ magnétique très

diations β seraient tout à fait semblables aux
cathodiques d'un tube de Crookes. Elles sont
comme eux d'électricité négative, et sont
nt déviées par l'aimant, mais en sens inverse
ations α. Ce sont elles qui produisent les
hotographiques. Elles seraient très péné-
(3). Leur vitesse, d'après Kaufmann, serait
le celle la lumière.

diations γ, qui forment la troisième espèce
tions émises par les corps radio-actifs, ne sont
ables par un champ magnétique et seraient
it analogues aux rayons X et comme eux
étrantes. Leur vitesse, selon Blondlot, serait
ent celle de la lumière, c'est-à-dire 300.000 ki-
par seconde.

ors de ces diverses espèces de radiations qui
mme nous le verrons dans un autre para-
ucun des caractères de la matière, les corps
ifs émettent en quantité infiniment petite une
on, ayant les caractères d'un gaz, pouvant
lensé au moyen de l'air liquide à la tempé-
environ — 150° et constituée d'après Ramsay
hélium. Elle donne aux corps avec lesquels elle est en contact une radio-activité temporaire. Le produit de la condensation, dont on constate les propriétés par l'action sur l'électromètre, est invisible et impondérable, mais on peut le dissoudre dans certains acides et en évaporant la solution la radio-activité se retrouve sans changement dans le résidu de l'évaporation.

Les effluves des corps radio-actifs ont des propriétés physiologiques très actives déjà étudiées par de nombreux observateurs. Le radium concentré brûle la peau à travers l'enveloppe métallique le contenant. Il paralyse les bactéries. Il ne me paraît pas improbable que les coups de soleil observés aux hautes altitudes, où le spectre solaire devient riche en rayons ultra-violets qui produisent une radio-activité intense sur tous les corps, soient dus à la production d'émanations analogues.

Il est vraisemblable aussi que c'est à la substance matérielle fort ténue qui accompagne les effluves radio-actifs, que sont dues quelques-unes des propriétés observées, notamment la radio-activité dite induite et la condensation de la vapeur d'eau.

La radio-activité induite, découverte par Rutherford, est ce phénomène en vertu duquel des corps radio-actifs, surtout en solution, communiquent pour quelque temps leur radio-activité à l'enceinte — isolante ou conductrice — dans laquelle ils sont renfermés. Et il semble bien évident qu'il s'agit alors de substances matérielles, puisque la radio-activité induite ne se produit pas à travers le verre et le mica et peut être transportée à distance des corps radio-actifs. En insufflant les particules qui se dégagent à travers un serpentin et les projetant sur un corps quelconque ce dernier, acquiert aussitôt une radio-activité temporaire.

C'est par radio-activité induite que se produit la phosphorescence du sulfure de zinc enfermé dans un ballon communiquant par un large tube avec un autre ballon contenant une solution de radium. Du bismuth plongé quelques jours dans une solution de nitrate de radium finit, pour la même raison, par devenir phosphorescent. Tous les corps radio-actifs sont d'ailleurs plus actifs en solution qu'à l'état solide, mais alors ils perdent leur phosphorescence et peuvent seulement la provoquer par leurs émanations.

Je crois également probable que la propriété de condenser la vapeur d'eau possédée par les émanations des corps radio-actifs est due aux particules matérielles entraînées par leur rayonnement, surtout si on considère que ces particules sont électrisées. C'est une propriété commune d'ailleurs à toutes les poussières et qu'on met facilement en évidence par l'expérience suivante connue depuis longtemps. Un ballon plein d'eau en ébullition est mis

---

orium avec lequel j'ai fait les expériences dont j'ai
un précédent travail était à l'état de chlorure et
la fabrique de List (Hanovre). Il est vendu 100 francs
mme soit 10 centimes le gramme. Le chlorure de
vend au contraire 500 francs le gramme à Paris.
que de List la même quantité ne coûte que 12 francs.
ical News du 19 juin 1903 et *Philosophical Maga-*
i 1903.
ce cas elles ne seraient pas semblables, comme le
ford, aux rayons cathodiques, puisque ces derniers
ent guère, comme l'a montré Lenard, que des lames
s de 1 centième de millimètre d'épaisseur. Il est
bable que la pénétration à travers les métaux est
yons X qui accompagnent toujours ces radiations
ns sont toujours engendrés par elles.

istater aujourd'hui que les produits de la radio-ivité sont semblables ; puisque, d'autre part, l'éner- nécessaire pour émettre dans l'espace des effluves més de la vitesse que les particules radio-actives sèdent, est immensément supérieure à celle que is pourrions produire par les forces diverses dont is disposons, n'est-il pas évident qu'il ne faut rechercher hors de la matière, mais bien dans natière elle-même, la source de l'énergie dépen-? Cette énergie libérée est la conséquence de réac-is intra-atomiques que nous étudierons bientôt et diffèrent essentiellement des réactions extra-miques que la chimie sait produire, ne fût-ce que la prodigieuse grandeur des effets produits.

S'il en est ainsi — et il n'est pas possible de con-voir qu'il en soit autrement — on est immédiate-nt conduit à envisager les atomes qui forment la tière comme d'immenses réservoirs d'énergie. tte énergie, ils peuvent la manifester, sans rien iprunter au dehors, puisqu'elle est en eux-mêmes, elle se trouve accumulée depuis l'époque de ir formation.

Essayons maintenant de mettre en évidence les ractères fondamentaux de l'énergie que nous alifions de nouvelle, c'est-à-dire ignorée jusqu'ici. comme il faut bien lui donner un nom, celui Lumière noire (1) par lequel je l'ai désignée dis ayant réuni peu d'adhérents ; désignons-la sim-ement sous le nom d'*énergie intra-atomique*.

Cette énergie diffère d'abord de toutes celles que us connaissons par sa prodigieuse puissance. Si lieu de réussir à dissocier seulement des mil-mes de milligramme de matière, comme nous le isons maintenant, nous pouvions en dissocier elques kilogrammes, nous aurions, comme nous verrons bientôt, une source d'énergie auprès laquelle celle engendrée par tous les moteurs que houille anime représenterait un insignifiant total. 'est en raison de la grandeur de cette énergie que s phénomènes radio-actifs se manifestent avec l'in-nsité que nous connaissons. C'est elle qui produit émission de particules douées d'une immense itesse, la phosphorescence et la production d'une uantité énorme d'électricité, hors de proportion vec celle que nous pouvons maintenir sur des corps solés.

Son universalité dans la nature est un de ses caractères le plus facile à constater. On reconnaît son existence partout, puisqu'on trouve maintenant de la radio-activité partout.

Une des manifestations de l'énergie intra-atomique — celle qui a le plus frappé les physiciens et qui se trouve à l'origine de toutes les théories actuelles — est de produire de l'électricité sur les corps soumis à son action. Mais cette électricité revêt d'abord une forme toute spéciale qui lui permet, non seulement d'engendrer des rayons X, mais encore de traverser des corps métalliques reliés à la terre, contrairement à une des propriétés les plus fondamentales de l'électricité ordinaire. Chacun sait, en effet, qu'une feuille de métal, reliée à la terre, si mince qu'on la suppose, constitue un obstacle absolu au passage de l'électricité. On a même fondé sur cette propriété classique la confection de vêtements en gaze métallique légère qui permettent de préserver absolument des plus violentes décharges les ouvriers travaillant dans des usines fabriquant de l'électricité à haut potentiel.

Sans doute, les physiciens remarquent que l'électricité, engendrée par les phénomènes radio-actifs, revêtant une forme spéciale, celle d'atomes électriques, doit posséder sous cette forme des propriétés différentes de l'électricité ordinaire. Mais alors si les propriétés de l'atome dit électrique sont absolument différentes de celles de l'électricité, par quoi peut bien être justifié le qualificatif d'électrique ? Pour nous, l'*atome dit électrique est simplement un des premiers stades de transformation de l'énergie intra-atomique*. De même que la chaleur, le frottement, etc., les particules radio-actives peuvent produire de l'électricité, mais ne sont pas encore de l'électricité. Si une balle de fusil ou un jet de vapeur, — comme dans une ancienne machine décrite dans tous les livres de physique — engendrent de l'électricité par leur choc, nous ne dirons pas, j'imagine, que cette balle de fusil ou ce jet de vapeur sont de l'électricité, ni même qu'ils sont chargés d'électricité. Il ne viendrait alors à personne l'idée de confondre l'effet avec la cause, comme on persiste à le faire pour les phénomènes radio-actifs.

La vitesse immense des particules émises dans l'espace sous l'influence de l'énergie libérée dans l'atome serait, à elle seule, la preuve que nous nous trouvons en présence d'une force entièrement nouvelle. C'est dans les vibrations de l'éther seulement que l'on avait observé jusqu'ici des vitesses d'un tel ordre, et on les expliquait facilement par son élasticité presque parfaite. Aucune explication analogue ne pourrait être invoquée pour des projections de particules.

Les rayons X sont, eux aussi, une des manifestations indirectes de l'énergie intra-atomique, un nou-

(1) Ce nom sera réservé dans nos publications ultérieures ux radiations invisibles du spectre de grande longueur 'onde. Leurs propriétés diffèrent considérablement de celles le la lumière ordinaire, non pas seulement par leur invisibi-ité, caractère sans importance qui ne tient qu'à la structure le notre œil, mais par des propriétés absolument spéciales, elle, par exemple, que celle de traverser un grand nombre de orps opaques et d'agir en sens exactement inverse des autres adiations du spectre.

approche de celle de la lumière pour certaines émissions radio-actives. Elle est de un tiers de cette vitesse pour les particules de l'ampoule de Crookes. Acceptons le moins élevé de ces chiffres celui de 100.000 kilomètres par seconde et essayons d'après cette base, de calculer l'énergie que produirait la dissociation complète de 1 gramme d'une matière quelconque.

Prenons, par exemple, une pièce de cuivre de 1 centime, pesant, comme on le sait, 1 gramme, et supposons qu'en exagérant la rapidité de sa radio-activité, nous puissions arriver à la dissocier entièrement.

Le travail engendré par un corps en mouvement étant égal à la moitié du produit de sa masse par le carré de sa vitesse, un calcul élémentaire donne de suite la puissance que représenterait les particules de ce gramme de matière animée de la vitesse que nous avons dite. Elle serait égale à environ 6 milliards 800 millions de chevaux-vapeur. Cette quantité d'énergie serait suffisante pour faire circuler un train de marchandises sur une route horizontale d'une longueur égale à un peu plus de quatre fois et un quart la circonférence de la terre (1).

Pour faire effectuer avec du charbon ce trajet au même train, il faudrait employer 2.830.000 kilogrammes de charbon qui, au prix de 24 francs la tonne, représenteraient une dépense d'environ 68.000 francs.

Ce qui détermine la grandeur des chiffres précédents et les rend au premier abord invraisemblables, c'est l'énorme vitesse des masses mises en jeu, vitesse dont nous ne pouvons approcher par aucun des moyens mécaniques connus. Dans le facteur $m V^2$, la masse de 1 gramme est assurément fort petite, mais la vitesse étant immense, les effets produits deviennent également immenses. Une balle de fusil tombant de quelques centimètres de hauteur sur la peau ne produit aucun effet appréciable en raison de sa faible vitesse. Dès que cette vitesse grandit, les effets deviennent de plus en plus meurtriers, et avec les vitesses de 1.000 mètres par seconde environ que nous pouvons atteindre avec les poudres actuelles, la balle peut traverser de très résistants obstacles. Réduire la masse d'un projectile est sans grande importance, si on réussit à augmenter suffisamment sa vitesse. Telle est justement la tendance de l'artillerie moderne qui réduit de plus en plus le calibre des balles de fusil, mais tâche d'augmenter leur vitesse.

Or toutes les vitesses que nous pouvons produire ne sont absolument rien auprès de celles des particules de matière dissociée. Nous ne pouvons guère dépasser un kilomètre par seconde par les moyens dont nous disposons, alors que la vitesse des particules radio-actives est 100.000 fois plus forte. De l'énormité des effets produits.

En ne tenant compte que d'une partie de l'énergie libérée dans la radio-activité, Rutherford est arrivé, par une méthode différente, à des chiffres très inférieurs aux précédents, mais encore énormes. Suivant lui, 1 gramme de radium émettrait pendant son existence 10^9 calories-grammes, chiffre qu'il est facile de ramener à l'unité précédente, celle du cheval-vapeur. On a en effet :

10^9 calories grammes $= 10^6$ grandes calories $= 10^6 \times 425$ kgm $= 425.000.000$ kilogrammètres $= 5.666.666$ chevaux vapeur.

Ce chiffre de moins de 6 millions de chevaux-vapeur doit être beaucoup trop faible. Rutherford admet, en effet, que l'énergie de radiation de 1 gramme de radium n'est que de 15.000 calories grammes par an, alors que les mesures récentes de Curie ont prouvé que 1 gramme de radium émet 100 calories-grammes par heure, ce qui ferait 876.000 calories par an, au lieu de 15 000. Nécessairement, ces calories, malgré leur nombre élevé, ne représentent qu'une infime partie de l'énergie intra-atomique, puisque cette dernière est dépensée en divers rayonnements.

Les chiffres qui précèdent varient, comme on voit, dans de grandes limites, mais ils sont toujours énormes, et, comme le fait observer Rutherford, l'énergie manifestée dans les phénomènes radio-actifs est « peut-être un million de fois plus grande que celle produite par les diverses réactions moléculaires connues. »

Rutherford fait aussi remarquer — et c'est le premier physicien à ma connaissance qui se soit décidé à faire cette constatation — que « les éléments radio-actifs ne différant des autres éléments par aucun de leurs caractères chimiques, il n'y a aucune raison de croire que l'énorme réservoir d'énergie qu'ils possèdent n'existe que chez eux. Il semble donc probable que l'énergie atomique est générale et du même ordre de grandeur chez tous les corps ». C'est la thèse que je ne cesse de défendre et sur laquelle je m'appuie depuis longtemps pour soutenir l'existence d'un mode d'énergie nouveau dépassant en grandeur tous ceux que nous connaissons.

Arriverons-nous un jour à libérer facilement

(1) J'ai supposé dans ce calcul un train de marchandises normal, comprenant 40 voitures de 12 tonnes 1/2, soit un poids de 500 tonnes roulant à une vitesse de 36 kilomètres à l'heure en terrain horizontal et nécessitant un effort de traction de 6 kilogrammes à la tonne par seconde, soit 3.000 kilogrammes pour les 500 tonnes. Le travail de la machine transportant ce train à la vitesse de 36 kilomètres, serait de 100 chevaux-vapeur par seconde.

(1) *Philosophical Magazine*, mai 1903, p. 590.

colossale puissance que les atomes contiennent dans leur sein. Nul ne pourrait le dire. On n'eût pu dire non plus au temps de Galvani que l'énergie électrique qui réussissait péniblement à agiter des pattes de grenouille et attirer de petits fragments de papier, véhiculerait un jour d'énormes trains de chemin de fer.

Dissocier complètement l'atome sera peut-être toujours au-dessus de nos forces, parce que la difficulté doit croître à mesure qu'avance la dissociation, mais il suffirait de pouvoir en dissocier facilement une faible partie. Que le gramme de matière dissociée supposé plus haut soit emprunté à une tonne de matière ou même à beaucoup plus, il n'importe. Le résultat serait toujours le même au point de vue de l'énergie produite (1).

Si, comme les physiciens l'admettent encore, la matière, au lieu d'être un réservoir immense d'énergie, ne faisait que restituer l'énergie qu'on lui communique par un moyen quelconque, la chaleur par exemple, il est évident que les calculs précédents seraient sans intérêt, puisque dans ce cas il faudrait pour produire la dissociation de la matière, une dépense de travail précisément égale à celui que produirait cette dissociation, conformément à un des principes fondamentaux de la thermodynamique.

Mais il n'est plus guère contestable que l'énergie produite par l'atome dissocié ne vient pas du dehors et est empruntée au réservoir énorme qu'il possède. Fût-il même d'ailleurs un simple agent de transformation d'énergie, l'importance de la dissociation subsisterait toujours, puisque nous pouvons la produire par des agents absolument gratuits et inutilisés aujourd'hui, tels que la lumière (2).

(1) En se basant sur le nombre de calories dégagé spontanément par le radium, d'après les expériences relatées plus haut, E. Wilson a fait remarquer qu'il suffirait que le soleil contînt une petite quantité de ce corps par mètre cube pour que les calories émises puissent entretenir sa chaleur. Mais il n'est nullement besoin d'y supposer l'existence de ce métal ou plutôt de ce composé exceptionnel. Les atomes de tous les corps étant un réservoir énorme d'énergie et tous ces corps devenant très radio-actifs sous l'influence d'une faible chaleur, comme je l'ai montré, il suffirait d'admettre que sous l'action de l'énorme température du soleil qu'on évalue à un minimum de 6.000 dégrés, les éléments qui le composent éprouvent une dissociation spontanée assez rapide. Dans cette voie des hypothèses un peu fantaistes, on pourrait aller plus loin encore. D'après les idées actuelles sur la structure des atomes, on doit supposer que leur dissociation devient d'autant plus difficile qu'elle est plus avancée. Il serait dès lors possible qu'un astre qui se refroidit fût simplement un astre dont les éléments ont fini par se dissocier de plus en plus lentement.

(2) Dans un travail récent (*On ether and gravitational matter through Infinite space*) Lord Kelvin s'exprime ainsi : « La « valeur mécanique de un kilomètre cube de lumière solaire « est égal à 412 kilogrammètres équivalant au travail de un « cheval-vapeur pendant 5 secondes 1/2. Ce résultat peut « donner quel que idée de la somme actuelle d'énergie méca« nique du mouvement lumineux et des forces contenues « dans notre atmosphère. »

Nous possédons donc dans la matière un réservoir prodigieux d'énergie, et peut-être n'est-elle pas autre chose que de l'énergie condensée. La recherche des moyens de libérer facilement cette énergie constituera sûrement un des plus importants problèmes de l'avenir.

On ne pourrait citer cependant qu'un seul savant, l'illustre Crookes, qui ait cherché à attirer l'attention des physiciens sur l'importance de ce problème ou du moins de problèmes analogues, car en écrivant les lignes qui vont suivre, il pensait, lui aussi, conformément à l'opinion courante que c'est au dehors que les corps radio-actifs puisent leur énergie. En se basant, je pense, sur la théorie cinétique des gaz il s'exprime ainsi :

« L'énergie totale des deux mouvements de translation et de mouvement intérieur des molécules emprisonnées dans l'air au repos à la pression et à la température ordinaire est d'environ 25.000 kilogrammètres par molécules d'air. L'air contenu dans une chambre de capacité moyenne renfermerait assez d'énergie pour faire mouvoir une machine de la puissance d'un cheval-vapeur pendant plus de douze heures. Le stock auquel puisent naturellement l'uranium et autres atomes pesants n'attend que la baguette magique de la science pour permettre au XXe siècle d'éclipser les merveilles du XIXe. »

Bien avant la découverte des rayons cathodiques, Lord Kelvin avait fait remarquer que si nous pouvions donner aux molécules matérielles des vibrations dont le degré de fréquence fût de l'ordre de celles des vibrations lumineuses, les forces produites s'élèveraient à des milliards de tonnes par centimètre carré.

Or, contrairement à toute prévision et même à toute vraisemblance, ce sont précisément des vitesses de cet ordre que réalisent les particules cathodiques, qu'elles soient produites dans l'ampoule de Crookes, ou par les corps qui les émettent spontanément comme le thorium et l'uranium par exemple, ou encore par ceux qui les émettent sous l'action de la lumière, ce qui est le cas de la plupart des corps.

Sur un terrain aussi neuf, devant le monde nouveau qui s'ouvre à nous aucune de nos vieilles théories ne doit arrêter les chercheurs. « Le secret de tous ceux qui font des découvertes, dit Liebig, est qu'ils ne regardent rien comme impossible. » Les résultats à obtenir dans cet ordre de recherches seraient en vérité immenses. Dissocier facilement la matière serait mettre à notre disposition une source indéfinie d'énergie et rendre inutile l'extraction de la houille dont la provision s'épuise rapidement.

La matière considérée comme une condensation énorme d'énergie. — Les chiffres que nous avons donnés montrent que la matière est un immense réservoir d'énergie. Ils prouvent que le principe de la thermodynamique d'après lequel la matière se bornerait à restituer l'énergie qui lui

a été fournie, n'est plus défendable, puisqu'aucune des énergies dont nous pouvons disposer ne pourrait produire des effets voisins de ceux dont nous avons constaté la grandeur.

Le fait indiscutable que l'atome est un réservoir d'énergie, conduit immédiatement, suivant nous, à cette hypothèse : que la matière serait uniquement composée d'énergie condensée (1) sous une forme particulière d'où résulte le poids, la forme et la fixité. C'est l'énergie ainsi condensée que nous nommons matière.

Et, à vrai dire, des faits anciens, bien antérieurs à la découverte des rayons cathodiques, auraient déjà dû conduire à cette idée que l'atome n'est qu'une condensation d'énergie. Ces faits montraient clairement, en effet, dans la matière, des phénomènes évidents de condensation d'énergie. Prenons, par exemple, la quantité d'électricité qu'on extrait des corps par l'électrolyse. Un gramme d'une substance telle que l'hydrogène contient une charge de 96.000 coulombs. Il faut que l'électricité y soit dans un état de condensation bien considérable, puisque par tous les moyens dont nous disposons, nous ne ferions tenir sur un corps isolé, si volumineux qu'on le suppose, qu'une bien minime fraction de cette charge. Joubert fait observer que la quantité d'électricité contenue dans un centimètre cube d'hydrogène suffirait à charger une sphère grande comme la terre au potentiel de 6.000 volts.

L'électricité n'est pour nous, comme nous l'avons dit, qu'une des manifestations de l'énergie particulière contenue dans les atomes. C'est le prodigieux état de condensation de cette énergie qui lui permet d'engendrer la quantité énorme d'électricité que l'atome peut produire et dont très probablement, une partie seulement apparaît dans l'électrolyse ordinaire. Ce n'est pas là d'ailleurs une simple hypothèse, puisque dans la radio-activité manifestée par les corps simples, la quantité d'électricité libérée pour un poids donné de matière est considérablement plus élevée que dans l'électrolyse.

Dans toutes les opérations usuelles que nous faisons subir à la matière, fusion, vaporisation, etc., et dans toutes les opérations chimiques, nous lui communiquons un supplément d'énergie, qui augmente vraisemblablement les mouvements de rotation ou de vibration des atomes, mais nous ne touchons pas à leur structure, et c'est pourquoi la matière reprend si aisément son état primitif comme nous le voyons, par exemple, quand nous laissons se refroidir un corps liquéfié.

Mais quoi qu'il en soit de toutes les hypothèses que l'on peut former, un fait indéniable subsiste et il peut servir de conclusion à ce paragraphe : *La matière est un réservoir énorme d'énergie dont une partie au moins peut être utilisée.*

§ 5. — La transition entre le pondérable et l'impondérable

Idées actuelles sur la distinction du pondérable et de l'impondérable. — La science classait autrefois les divers phénomènes de la nature dans des cases nettement séparées, entre lesquelles n'apparaissait aucun lien. Ces distinctions existaient dans toutes les branches de nos connaissances en biologie comme en physique.

La découverte des lois de l'évolution a fait disparaître des sciences naturelles des divisions qui semblaient constituer jadis d'infranchissables abîmes et du protoplasma des êtres primitifs jusqu'à l'homme, la chaîne est aujourd'hui presque ininterrompue. Les chaînons absents se reconstituent chaque jour et nous entrevoyons maintenant comment, des êtres les plus simples aux plus compliqués, les changements se sont faits à travers le temps.

La Physique a suivi une route analogue, mais tous les fossés qui séparent ses diverses branches ne sont pas encore comblés. Elle s'est lentement débarrassée des fluides qui l'encombraient jadis. Elle a découvert les relations existant entre les diverses forces et admet maintenant qu'elles ne sont que des manifestations variées de quelque chose d'indestructible : l'énergie. Elle a ainsi établi la permanence dans la série des phénomènes, montré l'existence du continu là où n'apparaissait jadis que le discontinu. La loi de la conservation de l'énergie n'est en réalité que la simple constatation de cette continuité.

Il reste encore à la Physique un pas énorme à franchir pour établir la continuité partout. Elle maintient toujours une séparation profonde entre le pondérable et l'impondérable. Ils constituent toujours deux mondes très distincts. L'énergie et la matière sont nettement séparées, la matière et l'éther le sont également.

En ce qui concerne la séparation de la matière et de l'énergie, les idées classiques se trouvent très bien résumées dans le passage suivant d'un ouvrage récent de M. Janet :

« Le monde où nous vivons est, en réalité, un monde double, ou plutôt il est composé de deux mondes distincts : l'un qui est le monde de la matière, l'autre le monde de l'énergie. Le cuivre, le fer, le charbon, voilà des formes de la matière. Le travail mécanique, la chaleur, voilà des formes de l'éner-

(1) Ce terme d'énergie condensée, qui peut choquer au premier abord, a déjà été employé par M. Boussinesq, dans son ouvrage : *Théorie analytique de la chaleur*. Dans le but de rapprocher la théorie de la chaleur de celle des ondes lumineuses, je considère, dit-il, « la chaleur des corps comme de la chaleur rayonnante *condensée*, dont les équations sont, il est vrai, à raison même de cette *condensation*, autrement particularisées que celles du mouvement par ondes ».

. Ces deux mondes sont dominés chacun par une loi ntique. On ne peut ni créer, ni détruire de la matière, on peut ni créer, ni détruire de l'énergie.
Matière ou énergie peuvent revêtir un grand nombre de nes diverses, sans que jamais la matière puisse se transmer en énergie, ou l'énergie en matière.
..... Nous ne pouvons pas plus concevoir de l'énergie s matière, que de la matière sans énergie (1) ».

amais, en effet, comme le dit M. Janet, on n'avait jusqu'ici transformer de la matière en énergie, pour être plus précis, la matière n'avait jamais blé manifester d'autre énergie, que celle qui avait d'abord été fournie. Incapable de la créer, ne pouvait que la restituer.

En ce qui concerne la matière et l'éther, c'est-à-e le pondérable et l'impondérable, les idées ne t pas moins arrêtées. Toutes les découvertes de science n'avaient fait que confirmer les différences les séparent. Les plus illustres savants de nos rs en sont même arrivés à considérer la démonstion de cette séparation comme une des plus grans découvertes de tous les âges. Voici comment xprimait tout récemment, à l'inauguration du nument de Lavoisier, M. Berthelot.

Lavoisier établit, par les expériences les plus précises, distinction capitale et méconnue avant lui entre les ps pondérables et les agents impondérables, chaleur, ière, électricité. Cette distinction fondamentale entre la tière pondérable et les agents impondérables est une des grandes découvertes qui aient été faites ; c'est l'une des es des sciences physiques, chimiques et mécaniques uelles ».

Base très fondamentale, en effet, et qui semblait blie pour toujours. Les phénomènes dus à des nsformations de l'impondérable éther, tels que la aleur rayonnante, ne présentent aucune analogie parente avec ceux dont la matière est le siège. matière peut changer de forme, mais, sous tous s changements elle conserve un poids invariable. uelles que soient les modifications que les agents pondérables lui fassent subir, ils ne s'ajoutent pas elle et ne font jamais varier son poids.

Dans les citations que nous avons reproduites, our bien préciser la pensée scientifique actuelle, il y deux idées différentes qu'il faut nettement séparer : 1° La matière ne peut pas elle-même créer de l'énergie ; 2° L'éther impondérable est entièrement distinct de la matière pondérable, c'est-à-dire sans analogie avec elle.

La solidité de ces deux idées semblait pouvoir défier le temps. Nous allons essayer de montrer, au contraire, que les faits nouveaux tendent à les renverser entièrement.

Transformation de la matière en énergie. — Un système matériel isolé de toute action extérieure ne peut engendrer spontanément de l'énergie. Si on le suppose doué d'une énergie interne, chimique ou autre, sa quantité d'énergie restera invariable tant que le système ne sera soumis qu'à des actions intérieures. C'est là un des grands principes de la thermodynamique.

Toutes les observations scientifiques antérieures semblaient bien confirmer cette notion qu'aucune substance ne peut produire de l'énergie sans l'avoir d'abord empruntée au dehors. La matière peut servir de support à l'énergie comme dans le cas d'un condensateur électrique ; elle peut rayonner de la chaleur comme dans le cas d'une masse de métal d'abord chauffée, mais il a fallu lui fournir ces diverses formes d'énergie. La matière peut également produire de l'énergie par de simples changements d'équilibres moléculaires, comme dans le cas de la transformation de certains composés chimiques ; mais ici encore l'énergie dégagée n'est que la restitution en quantité exactement égale de celle qu'il avait fallu employer pour engendrer la combinaison. Toute la thermochimie est basée sur ce principe que « la chaleur dégagée ou absorbée dans la décomposition d'un corps est exactement égale et de signe contraire à celle qu'il a fallu employer pour sa transformation ».

Dans tous les cas que je viens d'énumérer et dans tous ceux du même ordre, la matière ne fait donc que restituer l'énergie qu'on lui a d'abord donnée sous une forme quelconque. Elle n'a rien créé, rien sorti d'elle-même.

L'impossibilité de transformer de la matière en énergie paraissait donc évidente, et c'est avec raison que cette impossibilité était invoquée dans les ouvrages classiques pour établir une séparation très nette entre le monde de la matière et le monde de l'énergie.

Pour que la séparation si nette que nous venons de marquer disparaisse, il faut réussir à transformer de la matière en énergie sans rien lui fournir du dehors.

Or c'est justement cette transformation spontanée de la matière en énergie que nous montrent toutes les expériences de radio-activité de la matière que nous avons exposées. La production spontanée de l'énergie alors constatée, production si contraire aux idées scientifiques actuelles, a tout à fait embarrassé les physiciens préoccupés de trouver au dehors l'origine de l'énergie manifestée et ne la trouvant pas. Nous avons vu que l'explication devient très simple dès que l'on consent à admettre, conformément à la plus claire évidence, que la matière contient un réservoir d'énergie qu'elle peut perdre partiellement, soit spontanément, soit sous des influences légères. Sans doute, on peut dire que ce n'est pas alors de la matière qui

(1) Janet, *Leçons d'électricité*, p. 2 et 5.

ent essentiellement de la matière ordinaire e caractère commun avec elle qu'une quantité d'inertie.

ıvant exposer ici le détail de leurs expériences qu'on trouvera résumées dans les Comptes de l'Académie des sciences, je me bornerai à r les résultats.

liant photographiquement la déviation du ient des matières radio-actives par un ectrique et un champ magnétique superposés ont constaté que le rapport de la charge e transportée par une particule radio-active e m de cette particule varie avec sa vitesse. l n'est pas supposable que, dans ce rapport ce soit la charge qui varie, il faut bien que c'est la masse. Ils en déduisent que se ne serait composée que d'électrons immatériels ici d'ailleurs la conclusion de Kaufmann. oit regarder comme prouvé que la masse ron est entièrement électro-magnétique. dire que l'électron n'est autre chose qu'une ectrique distribuée sous un volume ou une dimension très petite (1) ».

ticules immatérielles que constituent les mis par la matière pendant sa radio-activité à-dire pendant sa dissociation, jouissent, s équations d'Abraham, de propriétés extrêmement singulières. La variation de leur masse vitesse est d'accord avec la théorie électro ue de la lumière et avait déjà été signalée s auteurs, Larmor notamment (2), mais la t cette masse varie avec la vitesse était un ėvue. Le fait seul de la variation de la masse itesse est contraire à toutes les idées que isait de la masse matérielle. Sa constance ffet, un des dogmes les plus fondamentaux mie et de la mécanique. A la substance aire immatérielle qui compose les effluves fs l'équation fondamentale de la dynamique $= m\gamma$ ne s'applique plus. Devant elle toutes la mécanique s'évanouissent.

mettant sous forme de courbe l'équation n qu'on voit le plus facilement de quelle nasse varie avec la vitesse. D'abord constante pour des vitesses très grandes, elle brusquement et devient rapidement in qu'elle atteint la vitesse de la lumière.

raham a donné pour exprimer les variations a masse en fonction de la vitesse l'équation

$$\mu = \mu_0 \frac{3}{4} \psi(\beta)$$

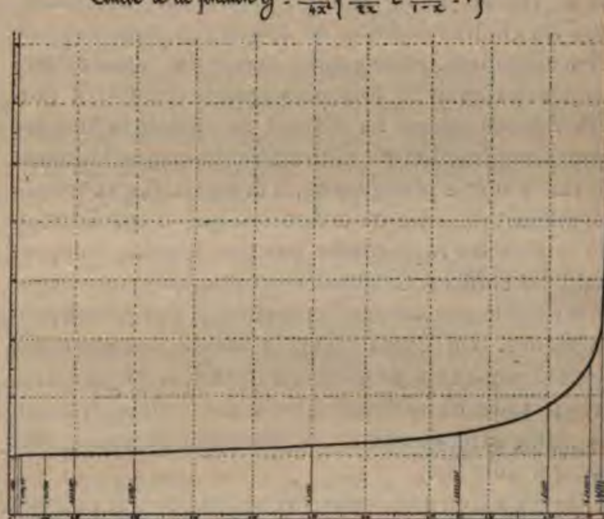
ou μ_0 représente la valeur de la masse électrique pour de petites vitesses, $\beta = \frac{q}{c}$, c'est-à-dire le rapport de la vitesse de cette masse à celle de la lumière et :

$$\psi(\beta) = \frac{1}{\beta^2}\left[\frac{1+\beta^2}{2\beta}\log\frac{1+\beta}{1-\beta} - 1\right]$$

Dans le but d'obtenir une représentation graphique de la variation de la masse en fonction de sa vitesse, nous avons mis l'équation précédente sous une forme où le rapport $\frac{\mu}{\mu_0}$ apparait comme une fonction logarithmique du rapport $\beta = \frac{q}{c}$. Nous avons pris alors pour abscisses les valeurs du rapport $\beta = x$ et pour ordonnées les valeurs du rapport $\frac{\mu}{\mu_0} = Y$.

L'équation de la courbe devient alors :

$$Y = \frac{3}{4\,x^2}\left[\frac{1+x^2}{2x}\log\frac{1+x}{1-x} - 1\right]$$



Courbe traduisant une des propriétés fondamentales de la substance intermédiaire entre la matière pondérable et l'éther impondérable. La masse au lieu d'être une grandeur constante, comme elle est représentée dans l'équation fondamentale de la dynamique, varie avec la vitesse.

L'horizontale $Y = 1$ dont l'ordonnée constante est toujours égale à 1 correspond à $\frac{\mu}{\mu_0} = 1$ et représente la grandeur constante de la masse mécanique (1).

(1) Pour détacher plus vite la courbe, j'ai adopté une échelle des ordonnées égale à 10 fois celle des abscisses. La réduction trop grande de la courbe nécessitée par la dimension des colonnes de cette Revue a rendu les chiffres illisibles. J'avais calculé les nombres exprimant les variations de la masse en fonction de la vitesse avec 8 décimales. Les plus importants de ces nombres sont donnés dans le texte.

(1) *...es rendus* 13 octobre 1902, p. 579.

(2) *...and Matter*, p. 228.

Tant que la masse n'a pas atteint une vitesse égale à 20 p. 100 de celle de la lumière, c'est-à-dire ne dépasse pas 60.000 kilomètres par seconde, sa grandeur représentée par 1 à l'origine, reste à peu près constante (1,012). Quand la vitesse est égale à la moitié de celle de la lumière, soit 150.000 kilomètres par seconde, la masse n'est encore accrue que de 1/10 (1,119). Quand la vitesse est égale aux 3/10 de celle de la lumière, l'augmentation de la masse est encore très faible (1,369). Lorsque la vitesse est égale aux 9/10 de celle de la lumière, la masse n'a pas encore tout à fait doublé (1,81); mais dès que la vitesse atteint les 0,999 de celle de la lumière, la masse est sextuplée (6,678).

On pourrait peut-être rapprocher ce résultat de celui déduit des équations de Larmor, qui montrent qu'une charge électrique en mouvement accéléré rayonne une partie de son énergie, mais que le rayonnement ne devient très grand que quand la vitesse du corps électrisé en mouvement est elle-même devenue très grande.

Nous nous sommes arrêté plus haut au moment où la masse avait sextuplé et nous étions bien près de la vitesse de la lumière, mais c'est maintenant que les chiffres déduits de l'équation vont devenir bien singuliers. Pour que la masse de l'atome électrique devienne 20 fois plus grande (20,49), il faudrait que sa vitesse ne différât de celle de la lumière que d'une fraction de millimètre. Pour que la masse devînt 100 fois plus grande, il faudrait que sa vitesse ne différât de celle de la lumière que d'une fraction de millimètre représentée par une fraction comprenant 58 chiffres. Ce dernier résultat est évidemment invérifiable par aucune expérience et des plus hypothétiques. Un corps dont la masse augmenterait dans d'immenses proportions quand sa vitesse déjà très grande ne varierait que d'une infime fraction de millimètre, constitue un phénomène actuellement inexplicable (1).

Quoi qu'il en soit, nous voyons par ce qui précède que les particules immatérielles émises par les corps pendant leur dissociation possèdent des propriétés fort différentes de celles de la matière. Elles permettent cependant de l'y rattacher un peu. C'est sur ce point fondamental qu'il importe d'insister.

Bien que les atomes supposés électriques que produit la dissociation de la matière diffèrent essentiellement de cette dernière, ne fût-ce que par leur faculté de traverser les obstacles, ils possèdent cependant une propriété — une seule — l'inertie, qui permet de les rattacher à la matière ordinaire. L'inertie est, comme on le sait, la résistance, de cause inconnue, que les corps opposent au mouvement ou au changement de mouvement. Elle est susceptible de mesure et c'est cette mesure qu'on définit par le terme de masse. La masse est donc la mesure de l'inertie de la matière, son coefficient de résistance au mouvement. C'est une grandeur invariable pour chaque corps matériel et qui reste invariable à travers toutes les transformations qu'il peut subir. La constance de la masse est, comme je le rappelais plus haut, un des principes fondamentaux de la mécanique et de la chimie.

Or cette propriété que l'atome matériel possède, l'atome électrique la possède également à un certain degré. Il y a déjà quelques années qu'on admet que l'électricité est douée d'inertie. C'est même au moyen de cette propriété qu'on explique les phénomènes d'induction et les décharges oscillantes. On ignore si cette inertie a la même mesure que celle de la matière. Quelques physiciens supposent bien, sans pouvoir d'ailleurs en fournir aucune preuve, que l'inertie de la matière est due à ses électrons et serait entièrement d'origine électro-magnétique (1).

Mais il ne semble pas que l'on puisse identifier l'inertie de la matière et celle de l'atome électrique. La masse de ce dernier n'est, en réalité, qu'une masse apparente résultant simplement de son état de corps électrisé en mouvement. La corpuscule électrique paraît d'ailleurs avoir une masse longitudinale (celle qui mesure l'opposition à l'accélération dans la direction du mouvement), différente de sa masse transversale (celle perpendiculaire à la direction du mouvement). Mais de toutes façons, il est évident que les propriétés d'un atome électrique diffèrent considérablement de celles d'un atome matériel.

Par quoi donc sont constitués ces atomes supposés électriques émis par tous les corps pendant la radioactivité?

La réponse à cette question va précisément nous fournir le lien cherché entre le pondérable et l'impondérable.

Il est évidemment impossible, dans l'état actuel de la science, de pouvoir définir un atome électrique, mais au moins nous pouvons dire ceci :

Une substance qui n'est ni un solide, ni un liquide, ni un gaz, qui ne pèse pas, qui traverse sans difficulté les obstacles et qui n'a de propriété commune avec la matière qu'une certaine inertie et encore

(1) Cet accroissement considérable d'un effet sous l'influence d'une variation très petite d'une cause n'est pas cependant un phénomène exceptionnel. Lorsque, par exemple, un objet est très près du foyer principal d'une lentille, des variations extrêmement petites de sa position produisent des variations extrêmement grandes de son image.

(1) Si l'exactitude de cette assertion pouvait être jamais prouvée, elle conduirait nécessairement à ce résultat que la masse des corps varie constamment dans l'électrolyse, puisque dans cette opération ils gagnent ou perdent des atomes électriques.

·tie variable avec la vitesse, se rapproche l'éther que de la matière et forme une n entre les deux.

transition évidente ne pouvait être naturel-soupçonnée à l'époque fort récente où le ène de la dissociation de la matière était ient ignoré et c'est pourquoi la science pou-croire fondée à considérer comme deux fort distincts, le monde du pondérable et l'impondérable. Une telle distinction s'éva-jourd'hui.

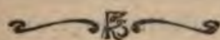
donc les effluves émis par les corps ment radio-actifs ou capables de le devenir, nfluence des causes si nombreuses que nous écrites, forment un lien entre la matière et

isque nous savons que ces effluves ne se produire sans qu'il y ait perte définitive re, nous sommes fondés à dire que *la for-le tels effluves réalise d'une incontestable transformation du pondérable en impondé-*

ransformation, si contraire à toutes les idées ience nous avait léguées, est cependant un nomènes les plus fréquents de la nature. roduit journellement sous nos yeux, mais n ne possédait jadis aucun réactif pour la , on ne l'avait pas vue.

GUSTAVE LE BON.

uivre.)



HYGIÈNE

a Tuberculose et les Orphelinats.

contre la tuberculose, en France, est restée rop élevée et trop générale. Elle n'est pas des-squ'aux questions de détail, seules suscepti-donner des résultats pratiques. Les grandes ensemble peuvent fournir aisément matière oppements académiques et oratoires. Elles ne baisser d'une unité la mortalité tuberculeuse ays.

uelques mois, dans cette Revue même, nous ntré les moyens de diminuer considérablement alité dans une des catégories sociales les plus , celle des instituteurs. A vrai dire, le remède . Il consiste à ne pas faire coucher, sans au-nfection préalable, les instituteurs suppléants, nplacer leurs collègues phtisiques, dans le lit chambre quittée le matin même par leurs pré-s gravement atteints. Cette précaution si sim-ut et complètement négligée, n'excède pas ce qu'on peut raisonnablement demander, au début du XXe siècle, à l'hygiène dans un grand pays.

Pour une autre catégorie sociale, elle aussi décimée par la tuberculose, celle des orphelins, le remède serait tout aussi net et tout aussi simple. Ce qu'il faudrait, c'est élever, de parti pris, à la campagne les orphelins, nés de parents tuberculeux. Pour raffermir leur santé, pour triompher de leur tare héréditaire, ces milliers d'enfants auraient besoin dans leur éducation physique de quelques soins et, avant tout, d'air pur. Par malheur les orphelinats, seuls abris qui les reçoivent, sont en majorité dans les villes. Il suffira de montrer en quelques mots les côtés défectueux de leur fonctionnement. Il sera ensuite facile de déduire quelles seraient les dispositions nécessaires pour la protection des orphelins spécialement menacés.

I

Les orphelinats sont presque tous établis dans les villes et au cœur des villes. C'est une vieille et respectable coutume laissée par l'organisation de l'Assistance publique au moyen-âge. A cette époque de dévastation et de guerres continuelles, toutes les fondations charitables devaient être forcément mises à l'abri, derrière les murailles d'une cité.

Le péril a passé, mais la tendance séculaire a survécu. Sur 82 orphelinats parisiens dont nous avons la liste, 2 seulement ont des succursales à la campagne.

Dans les villes secondaires, les orphelinats constituent même et presque toujours une simple annexe de l'hôpital. Cette réunion satisfait notre goût instinctif, pour tout ce qui est grands bâtiments et centralisation. Mais, au point de vue hygiénique, n'est-ce pas une idée condamnable que faire vivre des enfants particulièrent vulnérables aux moindres contagions, sous le même toit que tous les malades pauvres du canton ou même de l'arrondissement?

MM. Napias et Martin (1) jugent cet entassement des orphelinats dans les villes si déraisonnable qu'ils ne peuvent l'expliquer que par une considération singulièrement étrangère à toute philanthropie.

« Les orphelinats privés, écrivent-ils, semblent trop souvent n'avoir été créés que pour obtenir, dans un but industriel, la main-d'œuvre à bon marché. Aussi est-ce dans les grands centres qu'ils sont les plus nombreux et c'est depuis le grand mouvement industriel qui caractérise le XIXe siècle qu'ils se sont multipliés ».

Ces établissements, situés dans les grands centres, n'échappent guère au fléau ordinaire des villes : le manque de place et l'encombrement. Pour atténuer les lourdes dépenses, la production exigée des enfants tend forcément à devenir excessive. M. Th. Roussel dans l'enquête du Sénat faite sur 914 établissements, a cons-

(1) Napias et Martin, *Encyclopédie d'hygiène*, t. V, p. 292.

e naturelle : là est, en réalité, pour la tuberculose aire, la vraie prophylaxie. »

les innombrables rapports de Congrès, dans travaux des grandes commissions contre la lose, on retrouve d'ailleurs le même vœu resté i très platonique. Au premier rang des mesures ires, toutes ces études réclament « la création (1) nies agricoles et horticoles pour faire la cure pré- de toute une légion de prédisposés auxquels elles ient force et santé en même temps qu'elles les raient à la vie rurale. » Les orphelins nés de phtisiques ne sont-ils pas au premier rang de disposés ?

her, dans une discussion très remarquable, même ce bénéfice de l'existence à la campagne, lement pour les orphelins, mais encore plus pour nts dont les parents, bien que déjà tuberculeux, encore. Ici le danger est, en effet, double. Les portent déjà leur hérédité menaçante. Ils sont e soumis par la vie en commun dans la famille les risques de contagion. Quand la tuberculose dans une famille ouvrière un peu chargée d'en- elle-ci périt en général toute entière. Il n'est e, dans les quartiers populeux, de voir ainsi dis- , tour à tour, en deux ou trois ans, tous les mem- ne famille de cinq à six personnes : père, mère ts. Il faut évidemment soigner du mieux possi- premiers malades atteints. Mais, pour la pro- e et pour le résultat certain, il serait, comme le rancher (2), plus important encore de soigner ivement la partie encore saine de la famille. voyer à la campagne ces enfants dont le père ou sont malades, mais encore vivants, la difficulté utefois plus grande que pour les orphelins. La ion du milieu familial ne sera pas toujours obte- s résistance. Mettre les parents au courant de la contagieuse dont ils sont atteints, du danger menacent leurs enfants, est un argument déci- s un peu dur. Aucune de ces objections (d'ail- utes morales et nullement insurmontables) ne ontre avec les orphelins.

ceux-ci, d'ailleurs, il n'est nullement besoin ations, ni d'expériences nouvelles. Il suffit de per et d'employer de parti pris, quand il y a dan- tuberculose, les ressources de l'organisation exis-

vu plus haut par la statistique de M. Hutinel, les ts résultats obtenus par l'Assistance publique de vec son mode de placement familial des enfants en pleine campagne. Ce placement familial de coûteux, ni de très complexe. C'est ce mode de protection que Grancher voudrait également appliquer aux enfants qu'il faut éloigner de leurs familles tuberculeuses. La dépense annuelle ne dépasserait pas 180 fr. Toutefois, si l'Assistance publique peut se contenter de ce prix de pension très modique, il ne faut pas oublier qu'elle envoie ses enfants dans les régions les plus pauvres de France et qu'elle dispose d'un service d'inspection très sérieux et très bien organisé. Quelle que soit d'ailleurs l'allocation mensuelle accordée aux nourriciers, ceux-ci devront toujours être et de très près surveillés.

Les orphelinats agricoles, fondés déjà dans une trentaine de départements, offrent à cet égard plus de garanties. S'ils n'agglomèrent pas un nombre par trop considérable d'enfants, leurs conditions hygiéniques sont supérieures à celles des familles. La dépense est toutefois un peu plus forte. A l'orphelinat de Sainte-Anne Ronceray, dans les Vosges, très bien installé dans une propriété de 24 hectares et très bien dirigé, le prix de pension réclamé par le département pour les orphelins que les familles, les municipalités, les sociétés protectrices de l'enfance, les personnes charitables désirent placer à leurs frais, atteint 300 francs par an. La plupart de ces colonies agricoles ont aussi une alimentation, saine d'ailleurs, mais trop exclusivement composée de soupe et de légumes, et trop pauvre en viande pour être l'idéal chez des prédisposés tuberculeux. Le principe général est de ne consommer que les animaux élevés dans l'établissement. Tout se borne donc a de la viande de porc et surtout à du lard, à du lapin, très rarement de la volaille ou du mouton. La viande n'est, en général, donnée qu'une seule fois par jour au repas de midi. Dans des orphelinats visant spécialement la lutte contre l'hérédité tuberculeuse, il faudrait faire une place plus large à l'alimentation carnée. C'est une question de détail pouvant, avec une bonne direction, être réalisée sans un accroissement trop considérable de dépenses.

Dans bien des cas d'ailleurs, il suffirait de donner aux tuteurs, aux personnes s'intéressant aux orphelins, l'indication fondamentale : la nécessité d'élever et de maintenir à la campagne les orphelins menacés par l'hérédité tuberculeuse. Une fois avertis, les tuteurs parviennent en général à tourner les difficultés et à prendre les dispositions nécessaires. C'est ce que fait, par exemple, l'Œuvre de l'orphelinat de l'enseignement primaire. Son organisation ne lui permet pas l'intervention directe dans l'éducation de ses protégés. Elle ne leur vient en aide que par un secours en argent. Rayonnant sur toute la France, elle ne peut décider dans chaque cas individuel et doit se borner à cette contribution pécuniaire. Celle-ci toutefois lui donne sur les tuteurs une réelle autorité morale. Il a donc suffi de signaler aux tuteurs légaux le danger spécial couru par les orphelins entachés d'hérédité tuberculeuse, de les engager à diriger, en pareil cas, leurs pupilles vers les professions rurales plutôt que vers l--

ndouzy et Mosny. Compte rendu du Xe Congrès ional d'hygiène, p. 710.
ncher, Tuberculose et Sanatorium, *Bulletin médi-* 3.

professions enfermées et sédentaires pour obtenir un sensible résultat.

Tels sont les trois modes d'action dont on pourrait, dès maintenant, disposer en France, une fois ce danger réel bien compris et bien connu. En Danemarck existe une autre organisation ingénieuse réalisant l'art difficile de faire du bien sans argent. Un bureau spécial, à Copenhague, s'occupe de confier les orphelins abandonnés à des personnes charitables de la campagne désirant élever gratuitement un enfant. Fait paradoxal, mais, à la réflexion, assez vraisemblable, les orphelins ainsi recueillis sont bien mieux traités et bien mieux soignés que les enfants assistés placés par le paiement d'une pension.

Pour avoir sa pleine valeur d'arguments, cette étude devait forcément viser d'une façon spéciale les orphelins nés de parents tuberculeux. Il ne serait pas, au fond, bien difficile de démontrer toute la supériorité de la vie rurale pour tous les orphelins, quels que soient leurs antécédents héréditaires. Et l'on aboutit à cette formule nette et brève : « Les orphelinats à la campagne. »

A. F. Plicque



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Manuel pratique du monteur électricien. — Le mécanicien-chauffeur-électricien, montage et conduite des installations électriques, par J. Laffargue. — Un vol. in-12, avec nombreuses illustrations dans le texte et hors texte, 1012 p. ; Paris, Bernard Tignol. - 1903.

Si l'on s'en fiait au titre de cet ouvrage, on croirait qu'il s'agit exclusivement d'un de ces manuels qui peuvent être très utiles aux ouvriers des corps de métiers spéciaux, mais qui ne s'élèvent pas au-dessus des indications pratiques, terre à terre de l'exécution manuelle des travaux. Ce n'est point à dire que ces manuels ne rendent de réels services; cependant ils ne seraient que d'un intérêt relatif pour les lecteurs de cette Revue, qui s'attachent plutôt aux questions d'un ordre un peu plus général ; et c'est pour cela que nous nous hâtons de présenter le livre de M. Laffargue comme une œuvre faite, non pas seulement par un ingénieur électricien expert, mais en même temps par un professeur qui sait enseigner et qui a estimé qu'il n'aurait point rempli sa tâche s'il s'était contenté d'apprendre pour ainsi dire mécaniquement à l'ouvrier électricien les tours de main et les procédés à suivre. Eveiller en lui la compréhension de ce qu'il fait, le mettre à même de saisir la raison des phénomènes et des méthodes qu'utilise son industrie, le doter, en un mot, d'une instruction théorique tout autant que de connaissances techniques et pratiques, tel a été également le but que s'est proposé M. Laffargue.

On devine que, dans ces conditions, le *Manuel du monteur électricien* contient à la fois les indications les plus pratiques émanant d'un ingénieur qui lui-même est mêlé tous les jours aux questions d'application, et aussi un véritable cours d'électricité mis à la portée de gens qui n'ont pas des connaissances mathématiques fort étendues. Et comme, dans le public ordinaire, on est à ce point de vue « logé à la même enseigne », l'ouvrage de M. Laffargue nous semble susceptible de rendre des services d'un ordre très général, surtout étant donné qu'il est écrit de façon claire et précise, par un véritable professeur en un mot.

Le nombre seul de ses pages prouverait qu'il s'agit d'un livre représentant des développements considérables, et le fait est que tout ce qui peut être intéressant en matière d'électricité s'y trouve traité de la façon la plus complète. On y rencontre d'abord un large chapitre de définitions générales ; c'est ensuite l'étude détaillée et surtout méthodique de la production de l'énergie électrique. Voici les sources secondaires d'énergie, puis les générateurs mécaniques, qui sont autrement importants; les principes sont clairement exposés et presque tous les appareils sont décrits. Les phénomènes et les appareils de transformation sont passés en revue, et l'on sait maintenant quelle importance ils présentent pour les distributions à haute tension. On trouve de même dans cet ouvrage l'analyse du fonctionnement et de la construction des appareils de mesure, de manœuvre, de réglage, un chapitre considérable traite de tout ce qui concerne la distribution de l'énergie électrique. Dans d'autres, c'est l'usine génératrice, les canalisations extérieures, les installations intérieures, les compteurs, les appareils d'utilisation et, par conséquent, toutes les applications mécaniques calorifiques ou autres. L'auteur n'a pas oublié de donner des exemples bien choisis sur des installations caractéristiques, un compendium d'instructions techniques pour les ouvriers, un chapitre sur les accidents possibles et les moyens d'y remédier, et une série d'exercices pratiques qui sont naturellement faits pour ceux qui cherchent ici un véritable enseignement.

On le voit, l'œuvre est énorme par son étendue, et elle est excellente par la manière dont elle est traitée.

Fasciculi Malayensis, par MM. Annandale et H. C. Robinson. Fascicule I. In-4° de 180 pages avec nombreuses photogravures ; Londres, Longmans, Green et Cie, 1903.

Sous le titre de *Fasciculi Malayensis*, nous allons voir paraître un certain nombre de fascicules de fort belle apparence — à en juger par celui que voici — imprimés sur beau papier, et abondamment illustrés, dans lesquels seront exposés les résultats anthropologiques et zoologiques d'une expédition faite en 1901-1902 à Pérak et dans les Etats siamois de la Malaisie, par MM. Nelson Annandale et Herbert C. Robinson. Le premier fascicule, le seul qui ait encore paru, est consacré à l'anthropologie, ou du moins à une partie de celle-ci, et comprend quatre mémoires distincts.

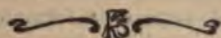
Dans le premier, intitulé Contribution à l'Ethnographie de la Péninsule malaise, les auteurs font connaître leurs observations ethnographiques sur les tribus Sakai et Semang, qui constituent deux types distincts des indigènes composant les populations « de brousse » de la

nalaise; sur la population côtière de Trang
les Malais de Pérak. Ils racontent et décri-
ls ont vu, pouvant intéresser au point de vue
que, sans tenir aucun compte de ce que
rageurs ont pu raconter : ils décrivent les
extérieures, le costume, les outils divers, les
ornements, quelques usages, etc. Plus tard,
nt leurs observations sur les Malais et Sia-
ni et Senggora et, dans une cinquième partie,
ont leurs propres observations et celles des
geurs, pour discuter la parenté des différents
thnographiques de la péninsule. Signalons
d'intéressants détails sur les sarbacanes,
empoisonnées, sur les animaux domestiques
Mai-Darat semblent traiter avec beaucoup
— sur les méthodes de pêche, sur les dessins
ation, etc.

l mémoire traite des croyances primitives et
es des pêcheurs Patani, des Malais pêcheurs
de Patani. Ces pêcheurs ont des bateaux
res, qui ne peuvent aller bien loin de la côte.
résence sur chaque bateau d'un *homor-ikan*,
du poisson ». Ses fonctions sont de réciter
de chasser les mauvais esprits, et de se jeter
nager de ci de là jusqu'à ce qu'il « entende »
Plusieurs des poissons de la région font en-
grognement, en effet. Noter aussi que bon
familles de pêcheurs ont un culte spécial
tel poisson : et la famille consacrée à un pois-
né s'abstient religieusement de le capturer.
aussi est l'objet d'un culte.

ne mémoire est consacré à l'étude de la reli-
la magie chez les Malais des Etats Patani :
mencement d'un travail qui sera continué
icules suivants. Enfin vient de l'anthropolo-
me de nombreuses mensurations sur le vivant
uelette. C'est ici une accumulation de docu-
il sera tiré plus tard des conclusions.

e, cette publication nous paraît devoir être
lle est remplie de renseignements utiles, de
rès précis : il n'est point sacrifié à la littéra-
e la place est donnée à la science. Les entre-
nre de celle de MM. Annandale et Robinson
être trop hautement approuvées : il importe
r les documents sur les races primitives
en est temps encore. Sans aucun doute, les
istes et les ethnographes sauront faire à la
ation des deux explorateurs anglais l'accueil
qu'elle mérite.



CADEMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 OCTOBRE 1903

ATHÉMATIQUE. — M. Appell présente une note
ander Chessin sur **une classe d'équations**
les linéaires, note ayant pour but de géné-
ésultats obtenus par l'auteur dans le travail
qu'il a présenté à l'Académie le 11 mai 1903, lequel avait pour titre : une classe d'équations différentielles réductibles à l'équation de Bessel.

CHIMIE. — *M. Emmanuel Pozzi-Escot* adresse une nouvelle note relative, cette fois, à **l'action de la chaleur sur les levures.**

PHYSIQUE. — Afin d'établir **les conditions qui déterminent le signe et la grandeur de l'électrisation par contact**, c'est-à-dire de la charge que prend un solide par contact avec un liquide, *M. Jean Perrin* a continué à observer le mouvement que la charge, égale et contraire, imprime à ce liquide sous l'action d'un champ électrique (osmose électrique).

Les conclusions de ce nouveau travail — toute théorie réservée — sont les suivantes :

1° L'osmose électrique donne un moyen facile d'étudier la charge de contact entre un solide quelconque et un liquide;

2° Cette charge est en moyenne beaucoup plus grande, quand le corps est un bon ionisant, tel que l'eau. Elle est due à des ions présents dans le liquide ;

3° Les seuls ions directement très actifs, dans l'eau, sont les ions $H+$ et $OH-$. Chacun d'eux charge la paroi de son signe. Quand leurs actions sont comparables à concentration égale, la paroi n'a pas de charge dans l'eau pure, et la sensibilité du phénomène pour un léger excès d'acide ou de base atteint ou dépasse celle du tournesol. Sinon, le point de neutralité est déplacé, comme il arrive avec certains indicateurs colorés;

4° Tout ion polyvalent positif diminue l'action des ions $OH-$ présents, et tout ion polyvalent négatif celle des ions $H+$. Cette action *paralysante* grandit avec la concentration et surtout avec la valence.

L'auteur croit important de rappeler, en terminant :

a. Que les colloïdes en *solution* dans l'eau sont probablement formés de *granules* chargés électriquement (Picton et Linder);

b. Que le signe de cette charge est parfois extrêmement sensible au plus léger excès d'acide ou de base (Hardy);

c. Que les colloïdes sont *coagulés* par addition d'électrolytes ; que cette action *coagulante* devient très grande quand l'électrolyte ajouté contient un ion polyvalent de signe opposé à celui du colloïde, et d'autant plus grande que la valeur de cet ion est plus élevée (Schulze, puis Hardy).

M. Perrin ajoute que le parallélisme est évident ; il espère montrer qu'il en résulte différents progrès dans la théorie physico-chimique des colloïdes et, par conséquent, de la matière vivante.

THERMOCHIMIE. — Dans une précédente communication, *M. P. Lemoult* avait montré comment on peut, à l'aide de cinq conventions fondamentales, calculer la chaleur de combustion des soixante carbures, qui ont été l'objet de mesures directes, et obtenir entre les deux séries de résultats une concordance satisfaisante.

Depuis lors, il a étendu ces résultats à toutes les séries de composés organiques. Sa nouvelle note est intitulée : **les chaleurs de combustion des composés organiques, considérées comme propriétés additives ; alcools et phénols ; éthers-oxydes ; aldéhydes et cétones.**

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. P. Carré* a étudié **l'action de l'acide phosphoreux sur la mannite** et a constaté qu'elle donnait lieu à la formation d'un éther résultant

de la combinaison de deux molécules d'acide avec une molécule d'alcool, sans qu'il soit possible d'observer au préalable la production d'un éther monoacide. De plus, il a observé que si l'action de l'acide phosphoreux est suffisamment prolongée, on détermine une déshydratation de la mannite, avec production de mannide, lequel entre à son tour en réaction, pour donner un nouvel éther phosphoreux.

— Dans une note antérieure, *M. R. Marquis* avait montré comment on pouvait préparer le nitropyromucate d'éthyle en nitrant le pyromucate au moyen d'un mélange d'acide azotique fumant et d'anhydride acétique. Aujourd'hui il étudie **les dérivés et les produits d'oxydation de l'acide nitropyromucique.**

— Il résulte des recherches de *M. P. Freundler* **sur la formation des azoïques et notamment sur la réduction de l'éther-oxyde ortho-nitrobenzyl-méthylique** que l'éther *o*-nitrobenzyl-méthylique est saponifié partiellement dans le cas des éthers-oxydes et que cette saponification doit être attribuée évidemment à la présence du groupement électronégatif AzO^2. Un fait analogue, dit-il, a d'ailleurs été signalé à propos des éthers phénoliques (anisol, etc.), qui sont hydrolysés peu à peu par la potasse alcoolique bouillante. M. Freundler fait remarquer toutefois que l'alcool *o*-nitrobenzylique qui résulte de cette saponification n'a donné naissance qu'à des produits acides.

D'autre part, une portion de l'éther nitré, ayant été réduite avant d'être saponifiée, résiste à l'action des alcalis; mais ici encore, comme dans le cas de l'alcool *o*-nitrobenzylique, le produit normal de la réduction (éther-oxyde azoïque) est accompagné de quantités notables du dérivé aminé correspondant.

L'auteur a obtenu des résultats absolument identiques, avec l'éther *o*-nitrobenzyl-éthylique.

ZOOLOGIE. — **Les affinités du genre Oreosoma.** — On sait que, établi par Cuvier et Valenciennes pour un petit poisson de forme bizarre, le genre *Oreosoma* a été rapporté tour à tour à différentes familles : d'abord parmi les *Joues cuirassées*, à la suite des Epinoches ; puis à la famille des Percidés, dans le voisinage du *Pentaceros* ; ensuite à celle des Zéidés ou Cythidés, enfin, en 1893, à celle des *Berycidés*, par M. Léon Vaillant.

Grâce aux récoltes de M. J.-D.-F. Gilchrist dans le voisinage du Cap de Bonne-Espérance, *M. G.-A. Boulanger* est aujourd'hui à même de faire connaître la formule adulte de ce poisson et, en même temps, de confirmer l'opinion émise par Lowe, qu'il appartient bien à la famille des Zeidés, dont le poisson Saint-Pierre (*Zeus faber*) est le type bien connu.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *M. Michel Siedlecki*, après avoir signalé récemment que la pression osmotique n'a que peu d'influence sur les Epinoches, a étudié **l'action spécifique des sels alcalins et alcalino-terreux qui se trouvent le plus souvent dans le milieu ambiant ou dans la nourriture des Epinoches**, c'est-à-dire l'action des chlorures de K, Na et Li, ainsi que des sulfates, azotates, carbonates et phosphates des deux premiers éléments; ensuite les chlorures de Ba, Sr, Ca et Mg et le sulfate de Mg

Il a pu observer ainsi les faits suivants :

1° Les sels de potassium sont très toxiques pour les Epinoches; 2° les sels de sodium n'agissent qu'en solutions relativement très concentrées; 3° l'action du chlorure de lithium ressemble à celle des sels de potassium; 4 les chlorures des alcalino-terreux sont d'autant plus actifs que leur poids moléculaire est plus considérable.

M. Siedlecki a entrepris, dans d'autres expériences, d'étudier l'action du mélange des solutions des divers sels, choisissant d'abord le mélange du chlorure de potassium avec le chlorure de calcium. Les résultats obtenus démontrent que : 1° l'action du chlorure de potassium est atténuée par celle du chlorure de calcium; 2° qu'en mélangeant ces deux sels en diverses proportions, on arrive à un *optimum* du mélange, dans lequel l'action toxique du potassium est presque entièrement neutralisée.

L'auteur a essayé ensuite beaucoup d'autres mélanges de divers sels, mais il n'a pas obtenu de résultats semblables à ceux du mélange ci-dessus ; au contraire, certaines solutions, inoffensives lorsqu'elles étaient employées seules, devenaient toxiques après avoir été mélangées.

BOTANIQUE. — Les recherches de *M. Gaston Bonnier* montrent **l'influence de l'eau sur la structure des racines aériennes des Orchidées,** soit en empêchant la sclérification ou la lignification des tissus du cylindre central, ce qui s'explique tout naturellement lorsqu'on compare cette modification à celle que présentent les racines aquatiques ; soit, ce qui est plus remarquable, en provoquant un tissu de réaction dans le péricycle, capable de protéger le reste du cylindre central contre l'influence de l'eau.

M. Bonnier fait remarquer, en terminant, que le voisinage de l'eau peut provoquer, en certains cas, l'apparition de radicelles chez les racines non aplaties des Orchidées. Bien que les tissus surnuméraires qu'il a décrits ne s'organisent en aucune façon de manière à ébaucher de jeunes radicelles latentes, il n'est pas moins remarquable que, sous l'influence d'une même cause, le même tissu péricyclique des racines puisse manifester son activité de ces deux manières différentes dans leurs résultats, mais très analogues dans leur origine.

Le genre ascodesmis. — On sait qu'un certain nombre d'Ascomycètes possèdent à l'origine du périthèce des filaments copulateurs qui ont été assimilés à des anthéridies et à des oogones, c'est-à-dire à des gamétanges. Un intérêt spécial s'attachait donc au genre *Ascodesmis*, découvert par M. Van Tieghem, en 1876, parce que, jusqu'ici, on admettait que la formation du périthèce y résulte des dichotomies successives d'un filament mycélien unique.

Cependant, *M. P.-A. Dangeard* avait été frappé par la ressemblance que présente ce filament avec celui qui produit les rosettes chez le *Pyronema* : cette analogie l'a conduit à la découverte de rameaux accouplés par paires, semblables à ceux des *Gymnoascus*, et à constater que leur nombre est variable pour chaque périthèce : on en trouve, dit-il, de six à dix environ dans l'*Ascodesmis nigricans*.

— Dans une note précédente, *M. Marcellin Laurent* a montré comment s'opère la formation de l'œuf des Joncées ; il étudie aujourd'hui, dans une nouvelle communication, **le développement de l'embryon des Joncées.**

Après avoir rappelé que certains auteurs ont considéré cet embryon comme indifférencié et que Gœbel, en 1900, parlant du *Juncus glaucus*, a dit que « même au moment de la germination, l'embryon n'est qu'un amas cellulaire sans aucune différenciation », M. Laurent montre que, dans la graine encore attachée au placenta et à peine mûre (les capsules ont été incluses dans la paraffine avant la déhiscence), l'embryon des différentes

de *Juncus* (*J. glaucus*, *J. maritimus*, *J. lampo-* *J. supinus*, *J. bufonius*, *J. tenuis*), était au ifférencié en une radicule avec ses trois initiales arentes et un cotylédon beaucoup plus développé. on des Joncs vivaces, comme *J. glaucus*, dit-il, au plus incomplet, n'ayant pas de gemmule.
umé, en dehors de la différenciation assez grande ryon, il ressort du travail de M. Laurent que, dans ées, le suspenseur persiste en partie et joue un important.

LOGIE VÉGÉTALE. — *M. Ed. Griffon* a montré, dans ente communication, sur **la transpiration des vertes dont on éclaire soit la face supérieure, face inférieure**, que ces feuilles décomposent nergiquement le gaz carbonique, lorsqu'elles airées par la face inférieure au lieu de l'être par upérieure, comme cela se produit dans les con- aturelles; il a conclu, en outre, que le *dévelop- du tissu palissadique* dans le mésophylle est bien, on l'a souvent avancé, favorable à l'assimilation yllienne.
lors, il a recherché dans quelle mesure ce déve- nt peut influer sur la transpiration des feuilles u'on éclairerait comme il vient d'être dit. elles expériences prouvent que la transpiration , lorsque la lumière éclaire la face inférieure; montrent aussi que le tissu palissadique, s'il favo- similation chlorophyllienne, tend, toutes choses ailleurs, *à reduire*, mais aussi, par suite de ses avec les réserves d'eaux des faisceaux, *à régu-* a transpiration des feuilles restées à la lumière. ence de ce tissu les plantes des lieux secs ne nt résister à la grande évaporation dont elles ège et au manque d'eau du sol. Mais, en outre, ntation du côté de la lumière fait que, dans les ffisamment pourvus d'eau, les fortes chaleurs, s dans un grand nombre d'espèces, ne dessèchent le tissu lacuneux situé du côté de l'ombre et, on des parenchymes étant assez rapide, la trans- se poursuit sans péril pour les feuilles et permet nières de profiter de la lumière vive pour assi- tivement.

IE. — *M. W. Kilian* adresse une note **sur le rôle rriages dans les Alpes delphino-provençales structure en éventail des Alpes briançon-** note dont voici les principales conclusions :
xiste des passages nombreux et graduels entre (anticlinaux) normaux et les plis-failles comme s derniers et la structure isoclinale imbriquée; nière passe à son tour, fréquemment et d'une s nette, aux plis couchés et aux *nappes charriées* x caractérisées. Ces modifications se produisent long d'un même axe anticlinal;
nappes de charriage ne sont donc qu'une simple plissement de l'écorce terrestre, dont elles re- nt un terme extrême; leur production apparaît comme relativement récente, quoiqu'elles aient subi elles-mêmes des *ploiements* et des ondula- séquentes;
s ne peuvent être considérées comme antérieures ment principal, les traces d'une phase initiale llement étant manifestement prouvées dans les mêmes qu'ont affectées postérieurement les plis- les autres accidents contemporains des char- même antérieurs à ces derniers;
massifs cristallins déjà plissés à l'époque hercy- nienne et repris, après une immersion souvent très longue, par les plissements alpins, ont eu parfois, sur la propagation des charriages, une influence incontestable en en limitant l'extension horizontale vers les régions plus externes; ils ont été *escaladés* par les plis couchés et ont, en les relevant ainsi, empêché le déroulement de ces plis vers des régions déprimées où ils auraient échappé à l'action destructive de l'érosion;

e. Les régions dans lesquelles la structure isoclinale, imbriquée, règne exclusivement, ne sont souvent autre chose que les *emplacements des racines de plis couchés et charriés*, actuellement détruits par l'érosion;

f. Toutes les masses charriées des Alpes delphino-provençales proviennent manifestement, sauf quelques accidents minimes, des chaînons les plus externes, de plis couchés et déversés *vers l'extérieur* de la chaîne; il en est de même pour la structure imbriquée;

g. Les plis situés à l'est de la zone axiale de l'*éventail alpin* ont une allure différente de ceux qui constituent le flanc occidental de cet éventail; ils sont déversés vers l'intérieur de l'arc alpin, mais on n'y a point constaté de plis couchés et de charriages dirigés vers l'est. Leur acuité paraît moins grande et les phénomènes d'étirement y sont moins accentués;

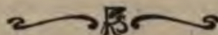
h. On a signalé, au sommet de cet éventail asymétrique, en Savoie et dans le Briançonnais, des *paquets de couches plissées* paraissant provenir de *racines* situées plus à l'est, c'est-à-dire dans une région où les plis sont actuellement déversés vers l'Italie.

MINÉRALOGIE. — Il résulte, entre autres faits, d'une étude de *M. Lacroix* sur **les granites à ægirine et riebeckite de Madagascar et sur leurs phénomènes de contact**, que les granites alcalins d'Ampasibitika, sur la côte nord-ouest de Madagascar, constituent des types pétrographiques qui, jusqu'à présent, n'ont pas d'équivalents. Ils sont essentiellement caractérisés par la grande abondance d'un pyroxène et d'une amphibole ferrosodiques, l'ægyrine et la riebeckite, dont la teneur peut atteindre près de 40 p. 100. Ils constituent des filons, souvent rubanés; leurs salbandes sont alors finement grenues et exclusivement ægyriniques, tandis que leur centre est pegmatoïde et riche en riebeckite, dont les cristaux peuvent atteindre près d'un décimètre.

Les feldspaths sont tous alcalins : orthose, anorthose et parfois albite; ces roches renferment beaucoup de zircon et un niobotantalate octaédrique du groupe du pyrochlore.

Cette richesse en zircon est une caractéristique des granites d'Ampasibitika; elle les différencie de la rockhallite (qui constitue le petit îlot de Rockhall), des grorudites de Norvège et des pantellérites.

E. Rivière.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Nouvel électrolyte pour l'interrupteur Wehnelt. — Nous empruntons à une note récemment présentée par *M. D. E. Hauser* à la Société Espagnole de Physique et de Chimie les détails qui suivent : On sait que l'emploi dans l'interrupteur Wehnelt de la dissolution sulfurique jusqu'ici appliquée entraîne deux difficultés essen-

tielles, à savoir : 1° la nécessité d'un voltage relativement élevé qu'exige son fonctionnement; 2° le courant relativement élevé qui traverse le primaire de la bobine Ruhmkorff, par suite du voltage considérable. Le premier inconvénient, qui seul existe pour les petites bobines, a été en partie diminué par M. Carpentier en augmentant la conductivité de l'électrolyte, élevant, grâce à une disposition quelque peu compliquée, la température de ce dernier. Quant au second inconvénient, on y a remédié jusqu'à ce jour en augmentant la résistance de l'interrupteur, par une diminution de la surface de la pointe de platine, de manière que cette dernière prit l'état d'incandescence avec une dépense moins considérable de courant. Un autre procédé pour diminuer cet accroissement de courant inefficace consiste à employer un électrolyte qui, à égalité de conditions, produise une augmentation du nombre d'interruptions du courant traversant le primaire de la bobine, et par suite de la grande self-induction de cette dernière, un accroissement de la résistance inductive, accroissement qui aura pour conséquence de diminuer l'intensité de courant dans le primaire sans absorption d'énergie.

L'électrolyte qui remplit le mieux cette condition est une dissolution à demi saturée de sulfate de magnésium légèrement acidulée d'acide sulfurique; cet électrolyte qui, tout en possédant une conductivtié considérable, n'est point corrosif, permet de commencer l'opération à un voltage plus réduit, ce qui ne l'empêche pas de fonctionner parfaitement jusqu'à 118 volts, limite à laquelle s'est arrêté l'auteur. Dans les tableaux que publie ce dernier, il résume des expériences faites d'abord avec une solution sulfurique du poids spécifique de 1,195, et en ajoutant à cette dernière des quantités successivement croissantes de sulfate de magnésium ou d'alun de potasse.

Pour bien séparer les effets dus à l'acide sulfurique de ceux provenant des sels, l'auteur a employé dans une seconde série d'expériences d'abord une solution concentrée d'acide sulfurique sans sels et ensuite une solution sulfurique plus étendue renfermant des quantités croissantes de sels. Le résultat de ces expériences a été un abaissement considérable du voltage et de l'intensité de courants nécessaires pour amorcer l'interrupteur. Alors qu'en effet, avec une solution d'acide sulfurique du poids spécifique de 1,195, l'interrupteur ne commençait à fonctionner que pour 65 volts et 26 ampères avec de fortes oscillations des instruments de mesure, et dans le cas de l'acide sulfurique à 1,305 sous 20 volts et pour 15 ampères, l'auteur a, en employant une dissolution d'acide sulfurique à 1,050 additionné de 20 0/0 de sulfate de magnésium, réussi à faire fonctionner l'interrupteur sous 20 volts consommant seulement 5 ampères; ce n'est que pour 118 volts qu'on est arrivé à 12,5 ampères, tandis que, avec la solution sulfurique, il fallait plus de 25 ampères à égalité de conditions et avec un nombre d'interruptions bien moins considérable qu'avec la solution magnésique. Le voltage indiqué se rapporte à celui qui a été absorbé avec le primaire et l'interrupteur en série.

L'influence de l'alun potassique est très remarquable, en ce que le nombre d'interruptions devient bien plus grand même à voltage moindre. L'auteur a encore fait des expériences sur des électrolytes contenant du bichromate de sodium, expériences dont les résultats n'égalent point ceux obtenus avec la dissolution précitée et qui, de plus, ont présenté l'inconvénient d'une corrosion très élevée. Un courant de 20 ampères était la limite maxima qu'admettait la disposition des expériences.

ASTRONOMIE

La place des étoiles dans 5.000 ans. — D'après un curieux article de M. *H. N. Russel*, publié dans *Scientific American*, l'aspect du ciel et la forme des constellations ne seront guère différents dans 5.000 ans de ce qu'ils sont à présent, tout comme les constellations nous apparaissent exactement comme les voyaient les Egyptiens et les Chaldéens. Deux ou trois changements seront pourtant perceptibles : Sirius sera placé deux degrés plus au Sud; Arcturus se sera déplacé de près de 3 1/2 degrés vers l'Epi de la Vierge; l'α et le β du Centaure, séparés actuellement de 5 degrés, se déplaceront de telle sorte que, dans 4.500 ans à peu près, l'α sera exactement entre nous et β, et que la distance apparente ne sera plus qu'une très petite fraction de ce qu'elle est maintenant; et la droite qui les joint maintenant, sera à angle droit avec celle qui les joindra alors. A cela se bornent toutes les corrections que nos petits-fils auront vraisemblablement à faire dans 5.000 ans aux cartes du ciel.

SCIENCES MÉDICALES

Mort alcoolique et secret professionnel. — C'est une chose très extraordinaire que, même dans les pays où le péril alcoolique est le plus justement dénoncé, la mortalité alcoolique accusée par les statistiques soit si faible. Il semble que l'alcool ne joue aucun rôle dans la mortalité. Or ceci est absurde : il n'est pas de médecin qui ne sache le rôle important de l'alcool en tant que, destructeur de vies humaines. La vérité est que dans beaucoup de cas, la cause de la mort n'est pas exactement déclarée. Et c'est sur ce point que *M. Mahaim*, de l'Université de Lausanne, attirait l'attention au Congrès de Bruxelles, en proposant une méthode nouvelle dans la confection des certificats de décès, permettant à la fois de déclarer sincèrement la cause de la mort et de tenir celle-ci cachée au public, qui n'a point à la connaître. Il est utile à la société de posséder des statistiques vitales exactes, et chaque individu a le droit de demander que ses tares physiques ne soient point connues de tous. Il y a deux pays, dit M. Mahaim, où le secret du certificat de décès est garanti : la Suisse et le Danemark. En Suisse l'employé de l'état-civil ne reçoit du médecin qu'une carte numérotée, sans nom du décédé : et ce n'est qu'en opérant des recherches longues et compliquées auprès de l'Administration centrale, à Berne, qu'on peut arriver à connaître le nom correspondant à la carte numérotée. Voici quinze ans que ce système fonctionne dans les 15 villes principales de Suisse, et deux ans qu'il fonctionne dans tous le pays, et il donne pleine satisfaction. Il fait connaître aussi la vérité. On constate, par exemple, que 0,5 p. 100 des morts (sujets mâles de plus de 20 ans) sont dues au *delirium tremens* : chiffre dix fois supérieur au chiffre officiel, mais inexact, pour la France. Et les morts où l'alcool est une cause principale ou concomitante, font plus de 10 p. 100 du total (sujets mâles de plus de 70 ans, dans les 15 villes principales). L'alcoolisme seul, aigu ou chronique, sans y comprendre les maladies telles que la cirrhose du foie, etc., est la cause de 3 morts sur 100, en moyenne. L'exemple de la Suisse et du Danemark mériterait d'être suivi, dans l'intérêt des études statistiques, dans l'intérêt de la vérité.

ZOOLOGIE

La respiration branchiale chez les myriapodes. —

Causard donne, dans le *Bulletin scientifique* iard (tome XXXVII, 1903, p. 461), une curieuse la respiration branchiale chez les myria-s myriapodes sont des animaux terrestres; I. Causard fut-il surpris, en 1897, en décou- myriapodes de la famille des *Polydesmidæ* eau, sous des pierres, aux environs de Laval. respiraient-ils? Des recherches le firent voir rent que certains myriapodes jouissent d'une i branchiale qui s'opère par l'intestin. Ils ont de dévaginer, au dehors, la partie terminale itestin, une poche rectale qu'on n'avait pas squ'ici. Cette dévagination se fait sous la pres-quide de la cavité générale. La poche rectale e à chaque défécation; aussi ne la trouve-t-on nplie d'excréments. Mais elle se retourne aussi de la défécation, quand on maintient l'animal . Elle se fait plus ou moins vite, mais ne man-s; elle n'est pas permanente toutefois, et cesse inimal se déplace. Le retournement se fait l'air humide, dans la mousse mouillée. Cette met à l'animal de respirer dans l'eau; elle fait branchie, et ceci explique que les myriapodes t pourvus puissent vivre au fond de l'eau. La le retournement ne sont pas spéciaux aux dés; on les observe aussi chez les Iules et loméris. M. M. Causard donne une description lète de l'appareil respiratoire anal des diffé-pes dont il s'agit.

itions zoologiques. — Le fascicule Ier du III de *Journal of the College of Science*, de nferme une longue étude de M. Isao Ijima, onges. C'est la troisième du même auteur sur ineillides : elle concerne une nouvelle forme e des Cuplatellides, un *Placosoma*, et plusieurs ppartenant aux *Leucopsacidæ* et aux *Caulo-* Plusieurs planches accompagnent le mé-M. Isao Ijima.

part, dans les *Decennial Publications* de l'Uni-Chicago, nous trouvons un travail de M. A. C. ıer sur le développement du Lépidostée osseux. des premières phases du développement : de tation jusqu'à la fin de la gastrulation : étude gique plutôt que zoologique, par conséquent. même série, signalons le mémoire de M. G. E. zh sur les vaisseaux sanguins du labyrinthe de auditif. L'étude a été faite sur l'embryon du ais elle peut intéresser aussi l'anatomiste qui spécialement de l'homme, car s'il y a des diffé-y a des analogies aussi.

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

anthropologiques. — Le fascicule II de *f the anthropological Institut*, pour l'année 1902 décembre) renferme une série importante de l'ordre fort divers. *M. D. C. Cunningham* son tour la question très discutée de la cause iterie et de la gaucherie, les rapports de celles-s lobes cérébraux; *M. C. G. Séligmann* donne ignements sur la médecine, la chirurgie, et que chez les Sinangolos, *M. J. Holmes*, sur les es initiatrices, les idées religieuses chez les Dans un travail de M. Duckworth, nous avons e sur la crâniologie des indigènes de Rotuma; M. L. E. Moggridge étudie les poisons d'épreuve des indigènes du Nyassaland; et M. H. Cole, les Wagogos de l'Afrique allemande orientale. D'autres travaux sont à signaler aussi, sur l'anthropologie de la Perse, sur la céramique de l'âge du bronze en Angleterre; sur les restes humains préhistoriques de l'île d'Arran, sur l'ethnographie des Nagas de l'Assam. Les documents sont très variés, et les matières assez diverses pour que chacun trouve quelque chose à son goût.

AGRONOMIE

Le succès des plantations de thé au Caucase. — Nous avons signalé jadis les essais de culture du thé faits dans le Caucase, et particulièrement aux environs de Batoum : ces expériences se sont poursuivies sur une vaste échelle, et si nous en croyons le consul anglais, *M. P. Stevens*, qui a fait une enquête auprès de personnes compétentes, il résulte que la région transcaucasienne est une des contrées où l'on peut cultiver le thé avec profit.

Le territoire le plus favorable à cette production est une bande de terrain située le long de la Mer Noire, entre Soukhoum dans le nord et la frontière turque au sud : on a bien tenté à plusieurs reprises, mais absolument en vain, d'étendre la culture dans l'intérieur des terres, et notamment dans la direction de Tiflis. En fait, on n'est même assuré du succès qu'à quelques kilomètres dans le sud de Soukhoum. Notons que les étrangers ne peuvent point se livrer à cette industrie, puisque les lois de l'Empire leur interdisent d'acheter ou même de louer des terres le long de la mer : les Russes peuvent s'en procurer aisément soit auprès des particuliers, soit en s'adressant au gouvernement. Dès maintenant le district à thé est traversé dans sa portion méridionale par la ligne ferrée trans-caucasienne, et l'on parle aussi d'une nouvelle voie descendant du nord. Le sol est de nature variable; tantôt on trouve une argile profonde et rougeâtre, tantôt des variétés de terrains qui vont jusqu'à une terre légère et noirâtre, les pierres s'y mélangent assez souvent; quant au sous-sol, il est fait d'une roche volcanique. Tout le long des cours d'eau, on voit de longues bandes alluvionnaires qui étaient jadis uniformément cultivées en maïs; sur les pentes des collines il n'y a qu'assez peu de terres qui pourraient être mises en culture après établissement de terrasses. Pour le climat, dans cette région théifère, on peut dire qu'il est très variable; cependant la température correspond bien aux besoins de la plante : chute de pluie considérable atteignant en moyenne 2 m. 40 par an, et répartie également dans l'année, sécheresse relative en mai et en juin, chaleur qui n'est jamais excessive et qui oscille au soleil entre 35 et 50° C., sans que du reste l'atmosphère soit en aucune circonstance sèche. En somme, ce climat ressemble beaucoup à celui des régions à thé de l'Himalaya, à cela près pourtant que les hivers sont un peu plus rigoureux : cette similitude explique le succès que l'on rencontre, d'autant que le thé paraît se trouver au mieux d'être enseveli sous la neige.

La question de la main-d'œuvre a inquiété un certain temps, parce que le travail des jardins à thé, comme on dit, était exécuté par des ouvriers à la journée, sur lesquels on ne pouvait pas compter régulièrement, et les quelques Chinois ou Japonais que l'on avait fait venir étaient loin de suffire aux besoins urgents des jeunes plantes. Mais les choses ont changé avantageusemen

depuis un ou deux ans, d'autant qu'on a recours à des femmes et à des enfants pour la cueillette des feuilles : on les paye aux pièces, c'est-à-dire par panier de feuilles ramassées, leur gain quotidien pouvant varier de 0 fr. 90 a 2 fr. 15 pour les femmes et de 0 fr. 60 à 1 franc pour les enfants. Les hommes ne sont plus pour ainsi dire employés que dans les usines de préparation, et au mois, moyennant un salaire qui oscille entre 47 et 92 francs. Ces ouvriers sont des Géorgiens, des Mingréliens, qui sont peu soigneux et peu assidus surtout, puis des Russes que l'on préfère de beaucoup ; en tout cas, si l'industrie du thé se développe au Caucase, il faudra absolument trouver une solution pour se procurer dans de bonnes conditions toute la main-d'œuvre dont on aura besoin.

La plus grande partie des plants actuellement en exploitation sont de race chinoise, mais l'on a importé des semences de l'Inde, de Ceylan, de Java et du Japon ; les plants chinois semblent prospérer partout où on les a mis en terre, à condition qu'on les transplante de la pépinière avec une certaine quantité de terre entourant leurs racines. On arrive maintenant à mettre 10.000 arbustes par déciatine, en établissant les rangées à 1 m. 20 les unes des autres et les plantes d'une même rangée à 0 m. 90. Pour donner idée de la récolte que peut produire une déciatine (de 1,08 hectare environ) nous citerons le chiffre de 1902, qui a été, il est vrai, exceptionnellement élevé ; il a atteint 20 pouds de 16 kilos se vendant un rouble la livre russe, ce qui donne un revenu brut de 1.900 francs environ à l'hectare. Actuellement les plantations de thé dans la région de Batoum couvrent une superficie de plus de 450 hectares, ce qui prouve que cette culture nouvelle sera susceptible de jouer prochainement un certain rôle sur le marché du thé. Les thés du Caucase ont une saveur et un arôme agréables qui rappellent assez les produits de l'Inde et de Ceylan, et des experts de Londres estiment qu'ils valent de 1 fr. 25 à 1 fr. 45 la livre anglaise de 453 grammes.

Deux usines à thé existent près de Batoum, dont l'une sur les propriétés du célèbre M. Popoff, de Moscou, qui a été le premier à essayer cette culture au Caucase, et qui est un des plus puissants marchands de Russie ; l'autre se trouve sur les domaines impériaux de Chavka. La première ne traite que les feuilles de ses propres plantations, tandis que l'autre reçoit également les produits des plantations étrangères ; du reste les deux sont installées suivant le dernier mot du progrès Il paraît que maintenant on n'a plus besoin de faire venir de semences ni de plants de l'Orient, et que les pépinières locales suffisent à tous les besoins. M. Simonson, l'administrateur des Domaines impériaux, a publié, à la suite de longs voyages, un livre en russe traitant de la culture du thé, qui est employé comme manuel par tous ceux qui veulent se livrer à cette industrie agricole nouvelle. En somme, celle-ci paye bien pourvu qu'on choisisse de bonnes terres et qu'on soigne rationnellement et économiquement les « jardins ». (Du reste, l'interdiction de faire appel aux étrangers, comme toutes les mesures protectionnistes, nuit considérablement aux intérêts du pays, parce que les étrangers apporteraient l'expérience et les capitaux qui manquent le plus souvent aux Russes). Il est bien apparu deux sortes de maladies de la feuille de thé, un champignon appelé *Pestalozziaguepini*, et un insecte de l'espèce *tetranychus*, mais avec la bouillie bordelaise pour l'un et une émulsion de pétrole, de savon vert et d'eau, pour l'autre, on semble en limiter fort efficacement les ravages.

INDUSTRIE ET COMMERCE

L'accumulateur Jungner-Edison. — A l'occasion des détails plus ou moins mystérieux donnés au sujet du nouvel accumulateur, destiné, de l'avis de M. Edison, à produire une révolution totale dans le domaine de la traction électrique par accumulateurs, *M. U. Schoop*, dans un récent numéro d'*Elektrotechnische Zeitschrift*, résume les résultats d'une étude comparative de l'accumulateur courant à plaques de plomb et de l'accumulateur alcalique de M. Edison, étude d'autant plus intéressante que l'accumulateur Edison n'a pas encore été lancé sur le marché. M. Jungner, chimiste suédois, a, comme l'on sait, en même temps que M. Edison et même, selon toute probabilité, avant lui, fait breveter une combinaison galvanique similaire, basée sur ce fait que l'oxyde de nickel convenablement fixé sur un support constitue un dépolarisateur excellent. Tandis que pour des usages de transportation, l'accumulateur à plomb dans sa forme actuelle présente beaucoup d'inconvénients, dont le poids considérable est l'un des plus grands, les accumulateurs à plomb stationnaires, dans lesquels le poids et l'espace ne jouent qu'un rôle secondaire, sont arrivés à un tel degré de perfectionnement qu'aucun autre type de batterie n'est nécessaire dans ce dernier cas.

Bien que la comparaison entre les accumulateurs à plomb et à alcali ne soit pas complète, il paraît que les feuilles de nickel ou les feuilles d'acier plaquées de nickel, en solutions alcalines, ne sont pas altérées par les courants auxquels on les expose, même après des semaines ; l'on n'observe, en effet, jamais d'effets corrosifs comme dans le cas de la plaque à peroxyde de plomb. L'auteur croit cependant possible que les masses actives présentes dans les cellules perforées sous la forme de poudres comprimées, dépourvues, semble-t-il, des propriétés adhésives du plomb, tomberaient de leur support après un service quelque peu prolongé. L'auteur pense qu'une diminution de capacité serait évitée en chauffant les électrodes. Une cellule alcaline a finalement été insérée dans un dispositif chargeur et déchargeur automatique permettant d'opérer 200 à 300 décharges et charges dans le courant d'un mois. Les détails relatifs à ces expériences seront publiés ultérieurement. Quant à la durée des accumulateurs à plomb, on sait que même dans les meilleurs accumulateurs, le support de plomb positif est graduellement détruit par oxydation, alors que la masse négative diminue progressivement de capacité. Aussi la demande d'une durée satisfaisante est en désaccord absolu avec la demande d'un poids peu considérable. D'autre part on voit par les tableaux résumant les expériences de l'auteur, que la batterie secondaire à liqueur alcaline, tout en possédant des avantages évidents, présente, pour le moment, un aussi grand nombre d'inconvénients importants. M. Schoop croit cependant ce type d'accumulateur susceptible d'un développement ultérieur, tout autant que le fut, dans ses débuts, l'accumulateur à plomb, de sorte que tous ces inconvénients pourraient être graduellement éliminés.

L'Auto-Télégraphe Saudino. — Des expériences assez intéressantes ont été effectuées, il y a quelques semaines, à Bellinzona, avec un récepteur télégraphique automatique dû à l'ingéniosité d'un chimiste distingué, M. *Saudino*.

L'appareil est constitué de manière à pouvoir fonctionner plusieurs mois sans surveillance. Le mouvement d'horlogerie est remplacé par un minuscule moteur élec-

ıté aussi par M. Saudino. L'encreur est cons-
ı tube hermétiquement clos, sauf une petite
Ce tube est rempli d'une encre spéciale. La
ntervient pour la déverser.
l de M. Saudino paraît surtout appelé à rendre
à la télégraphie sans fil, en permettant au télé-
e porter toute son attention sur les appareils
le Morse récepteur.

nètre Griot. — Cet appareil, invention ré-
ingénieur de Zurich, sert à mesurer les
les petits déplacements verticaux et horizon-
ıents constructifs tels que ponts, planchers,
lonnes, etc.
rte deux rouleaux parallèles en bronze, dont
, par un de ses tourillons, sur un support fixé
e fonte, tandis que le second tourillon tra-
ti et porte une aiguille ; l'autre rouleau est
ın ressort contre le premier.
ctuer une mesure, on adapte un fil, lesté d'un
objet dont on veut mesurer la flexion et on
e fil entre les deux rouleaux. Les mouvements
peut exécuter parallèlement à son axe sont
l'aiguille indicatrice par le frottement rendu
r la pression des rouleaux. L'aiguille marque
ran approprié la flexion ou l'élévation en mil-

japonaises. — On avait annoncé, il y a déjà
ınées, que c'en était fait des belles laques
à notre époque essentiellement industrielle,
s a trop de valeur pour qu'on se livre à des
ssi minutieux ; mais s'il faut en croire ceux
ssent bien le pays, comme *M. Bure*, Consul
Belgique, on fabrique toujours des laques,
tamment, au moins aussi belles que les œu-
ınes.
vons guère besoin de rappeler que cette indus-
s plus vieilles du Japon, où elle est venue de
ır la Corée, en subissant d'ailleurs des mo-
qui l'ont améliorée considérablement, et
ıu même transformée. Le nombre de ménages
sacrent à cette fabrication était de 4.407 en
avait atteint en 1898 le chiffre de 5.608 : cela
it un total respectif de 14.092 et de 20.036 ou-
dernier chiffre doit être quelque peu dépassé
t. Quant à la valeur des produits, qui était
de 2.594.000 yens en 1894, elle s'élève actuel-
plus 6.248.000 yens. A la vérité, l'exportation
gmenté dans la même proportion, et cela tout
it parce que, avec la hausse très sensible des
du niveau de la vie, on est obligé de vendre
relativement cher, et que cela a surpris la
la suite des marchés extraordinaires qu'elle
ıire jadis, alors qu'on vendait presque à vil
ıagnifiques pièces provenant des trésors des
Nous noterons en passant que cette industrie
s'est localisée à peu près exclusivement dans
et l'on ne rencontre que très peu de fabricants
kokou et dans le Kiou-Siou.
évidemment des plus regrettables de voir
e cette industrie, car la laque japonaise est
ın ornement et un enduit protecteur pour les
l'on en recouvre, et il est probable que l'on
it tirer un excellent parti dans mainte indus-
rne. Ce vernis, qui a l'avantage d'être un pro-
el, s'applique sur les matières les plus diverses,
en sur les métaux vulgaires ou précieux que sur le papier, le carton, le cuir, ou encore la poterie, le bois, l'os ou la corne. Ce revêtement est supérieur à tous les vernis connus comme solidité, on peut dire qu'il résiste indéfiniment aux influences atmosphériques ; il ne se fendille même pas dans l'eau bouillante, et résiste aux alcools, au moins à froid. Des laques ont pu subir une longue immersion dans la mer sans que leur surface fût altérée. On doit savoir, du reste, que la matière première est fournie par la sève du *Rhus vernicifera*, que l'on recueille en pratiquant des incisions de 2 millimètres de largeur, et au nombre de six à dix, dans le tronc des arbres âgés d'au moins 9 ans. Cette sève contient de 76 à 85 p. 100 d'un acide spécial, l'acide de laque ($C^{14}H^{18}O^{2}$), 3 à 6 p. 100 d'une gomme analogue à la gomme arabique, puis 9 à 39 d'eau, et enfin 2 à 3 p. 100 d'une substance azotée ressemblant à de l'albumine. On trouve bien aussi des traces d'huile, mais cela provient uniquement des instruments qui ont servi à pratiquer les incisions. Il y a beaucoup de qualités différentes, suivant la transparence du vernis et les usages auxquels on veut l'appliquer. La couleur des laques s'obtient par l'addition de corps étrangers, poudre d'or ou d'argent, acétate de fer, etc. Le laquage se fait en couches successives qui doivent sécher à l'abri de la lumière et au milieu d'une atmosphère humide, sans que le moindre grain de poussière puisse venir se mêler au revêtement. Tant et si bien que l'on enferme le plus généralement les pièces qui viennent de recevoir une couche de ce vernis dans des armoires dont les parois sont doublées intérieurement de draps mouillés, et pour fabriquer des pièces absolument unies, sans la moindre tache, où l'humidité de la respiration doit se dissiper comme sur l'acier poli, les artistes les plus consciencieux ne travaillent que dans des îlots, et seulement les jours où l'atmosphère est absolument calme.

AÉRONAUTIQUE ET AUTOMOBILISME

Un voyage au long cours en ballon. — Il est fort question, en Allemagne, d'un projet d'ascension aéronautique au long cours, qui n'a été retardée, jusqu'à présent, que par le mauvais temps. Son promoteur, *M. Zekeli*, montera le ballon *Deutschland*, énorme aérostat de 11.000 mètres cubes, deux fois plus gros que celui du malheureux Andrée, trois fois plus gros que celui de M. de la Vaulx dans ses expériences sur la Méditerranée. Pour donner une idée de ses proportions gigantesques, on peut encore faire remarquer que les ballons militaires qui emportent généralement deux aéronautes sont neuf fois plus petits.

L'enveloppe du *Deutschland* pèse 1.000 kilos environ ; le filet, 500 kilos ; la nacelle et son contenu, 150 kilogr. L'aérostat, gonflé à l'hydrogène pur, possède une force ascensionnelle totale d'environ 14.000 kilos. Défalcation faite des poids morts et de celui des 5 aéronautes, il reste assez de marge pour emporter 5.000 kilos de sable fin, servant de lest, et des provisions pour la durée du voyage; ces provisions consistent en sept jours de vivres, avec une réserve composée en grande partie de biscuits et de conserves, pouvant encore assurer la subsistance des voyageurs pendant vingt jours, au cas d'un atterrissage en pays inhabité. En dehors des appareils scientifiques qui permettront de faire des observations aussi rigoureuses que possible, M. Zekeli emporte des accumulateurs chargés pour 300 heures d'éclairage.

Ce voyage servira à l'expérimentation de deux appareils nouveaux dont leur inventeur, M. Zekeli, attend les

résultats les plus précieux. C'est d'abord un indicateur de route, grâce auquel le pilote pourra s'orienter même la nuit ou dans la brume, ce qui semble une prétention exagérée ; le second appareil est un indicateur des mouvements verticaux, très sensible, paraît-il.

Décidé à poursuivre son voyage jusqu'à épuisement de la force portante et, si c'est possible, jusqu'au fond de l'Asie, l'aéronaute prévoit le cas où il atteindra la mer, que ce soit la Baltique, la Méditerranée ou la mer Noire. Afin d'éviter un naufrage, la nacelle en osier est revêtue d'une chemise imperméable ; mais, en outre, elle est fixée à un flotteur, composé de quatre réservoirs en aluminium permettant un délestage de 12.500 kilos et qui peut, par conséquent, soutenir le ballon avec tout son contenu.

M. Zekeli, dans ce voyage, se préoccupe de fixer d'une manière un peu précise combien de temps un gros ballon peut rester en l'air sans être regonflé, afin de se rendre compte du nombre de jours que l'infortuné Andrée a pu flotter, pendant sa course vers le pôle Nord. C'est, à la vérité, une recherche fort oiseuse et dépourvue de toute base sérieuse, car les circonstances ne sont point comparables. Outre que le *Deutschland* est deux fois plus gros que le ballon d'Andrée, les régions du centre de l'Europe, au-dessus desquelles se déroulera la majeure partie de l'ascension, sont dans des conditions climatériques toutes différentes des contrées boréales où un ballon se trouve surchargé de givre et de glace.

Parmi les cinq voyageurs qui monteront le ballon, on cite le suédois Francisco Litts, le même qui collabora, de ses conseils tout au moins, à l'organisation de l'expédition Andrée. Pour être admise à prendre part au voyage, une sportwomen new-yorkaise a offert de supporter la moitié des frais de l'entreprise. En outre, une Société américaine a demandé de pouvoir disposer du *Deutschland*, pour faire des ascensions à l'occasion de l'exposition de Saint-Louis.

G. Espitalier.

VARIÉTÉS

Le Laboratoire électrique d'essais de Westminster. — On sait qu'il existe à Paris, un laboratoire d'essais au Conservatoire des Arts-et-Métiers. Ce laboratoire exclut les essais électriques. Un laboratoire analogue, mais exclusivement destiné aux essais ayant trait à l'électricité, fonctionne depuis quelque temps à Westminster, sous la direction de l'ingénieur distingué Warden-Stevens. On y met, entres autres, à l'épreuve les lampes à incandescence, les lampes à arcs et leurs accessoires, les commutateurs et interrupteurs, les instruments de mesure, les moteurs, les accumulateurs, les échantillons de câbles, les résistances, etc. Les frais sont très réduits et l'indépendance du laboratoire est une garantie aussi bien pour le constructeur que pour le consommateur.

A propos des Conseils de revision. — Dans la *Revue Scientifique* du 3 octobre dernier, *M. Lowenthal*, à propos du recrutement et de la sélection de l'armée française, a pris à partie MM. Noël, Chervin, et le signataire de cette lettre, coupables de ne pas partager ses vues sur le fonctionnement des Conseils de revision et d'arriver à des « conclusions différentes selon leurs tendances et leurs idées plus ou moins preconçues ».

Naturellement je n'ai pas à me substituer à MM. Noël et Chervin, et je ne m'occuperai ici que de ce que M. Lowenthal appelle « mes critiques injustes à l'adresse du Conseil de revision ».

Dans mon article sur les « Causes de la morbidité et de la mortalité dans l'armée » (*Revue Scientifique* du 7 mars 1903), j'ai dit :

« Le Conseil de revision doit jouer un rôle important : celui de filtre dégrossisseur arrêtant les lésions macroscopiques... Ce rôle de filtre dégrossisseur, le Conseil de revision, tel qu'il est composé, ne peut le remplir, car il est fait de matériaux politiques — la plus capricieuse, la plus inégale des matières filtrantes — auxquels on a ajouté l'élément militaire à dose homœopathique... Le médecin militaire qui assiste le Conseil n'a que voix consultative. Son avis peut être écarté. »

J'ai même ajouté : « Les chevaux sont recrutés d'une façon plus judicieuse. »

Cette opinion repose sur ce que j'ai vu pendant trente années passées dans l'armée, où j'ai assisté comme expert plusieurs Conseils de revision, sans compter que pendant quatre années j'ai été le médecin du recrutement de la Seine. J'aurais donc pu étayer mes critiques de faits inédits, mais pour donner à mon étude un caractère absolument impersonnel je n'ai cité qu'un seul témoin — mais combien suggestif! — l'ex-capitaine Maujan, rapporteur du budget de la guerre pour 1903 à la Chambre des députés.

Au réquisitoire si concluant de M. Maujan, M. Lowenthal ne trouve à opposer que des hypothèses, qu'il formule ainsi : « Telles sont les dispositions essentielles et, si j'ose m'exprimer ainsi, la philosophie des lois du recrutement français au cours du XIXe siècle. Elles nous montrent *a priori*, en attendant les preuves *a posteriori*, que les critiques de M. Granjux à l'adresse du Conseil de revision sont aussi injustes que les éloges de M. Chervin peu mérités. Il est, en effet, difficile d'admettre, étant donné les tendances des législateurs, d'augmenter de plus en plus, les effectifs de l'armée, tout en réduisant de plus en plus, la durée du service actif, il est, dis-je, difficile d'admettre qu'en présence de cette tendance, et surtout de la baisse de la natalité, les Conseils de revision soient encore guidés par la théorie du « beau soldat » et qu'ils pratiquent de mieux en mieux l'élimination des éléments débiles ».

Si j'ai bien compris cette argumentation — peut-être un peu difficile à saisir — elle se résume ainsi : « Le pouvoir désirant telle solution, il est difficile d'admettre que le Tribunal juge autrement. »

J'avoue que ce raisonnement *a priori* ne saurait modifier mon opinion et, pour en changer, j'attendrai les preuves *a posteriori* promises par M. Lowenthal.

Je suis d'autant moins enclin à faire cette évolution que je viens de lire les lignes suivantes qui terminent l'étude critique des documents du recrutement de 1872 à 1900, faite par M. Lowenthal : « Ainsi donc les Conseils de revision éliminent de moins en moins les éléments débiles qui, eux, augmentent de plus en plus, grâce aux progrès incontestables et d'ailleurs incontestés de la tuberculose, de l'alcoolisme et de la syphilis ».

Je ne saurais inventer un meilleur argument à l'appui de la thèse que je défends, et je remercie M. Lowenthal de me l'avoir fourni. Mais alors pourquoi au début de son article, trouve-t-il, *injustes* des critiques dont il montre lui-même — et d'une façon inédite — le *bien fondé* à la fin de son travail ?

Granjux.



BIBLIOGRAPHIE

es des principaux recueils de mémoires originaux

[…]IO DI SPICHATRIA, SCIENZE PENALI ED ANTROPOLOGIA (vol. XXIV, fasc. IV). — *Callari* : Prostituzione e [...]a Sicilia. — *Castro* : Malati, medici e truffatori in [...] — *Roncoroni* : Aumento dell'eccitabilità corticale [...] di epilessia provocati da reattivi decalcificanti. — [...]. N. Tolstoï. — *Forni* : Sopra un caso di oftal[...]stenica. — *Castellani* : Sortilegi d'un tempo e di [...]*moda* : Casa « Hantée ». — *Bersano* : Tommaso [...]*Burzio* : Sulle alterazioni delle fibre nervose spi[...]gangli intervertebrali in alcune forme di psicosi [...] *Tedeschi* : Sulla vertigine galvanica. — *Tedeschi* : [...]genesi del gozzo esoftalmica. — *Stefani* : Come si [...] reazione della pupilla all'atropina in seguito all' [...]gato della sostanza. — *Giuffrida-Ruggeri* : Supe[...]llettuale e funzione genesica. — *Paravicini* : Sulla [...]cipitale mediana. — *Pellegrini* : Temperamento [...]ditaro. — *Bertini* : Pazzo simulatore di demenza e

[...]A SPERIMENTALE DI FRENATRIA E MEDICINA LEGALE [...]AZIONI MENTALI (vol. XXIX, fasc. 1-11). — *Ceni* : [...]sine e anti-autocitotossine specifiche degli epilet[...]*di* : Sulla salutazione delle demencie e testimo[...]e isteriche nella pratrica forenze. — *Bombicci* : [...]ite emorragica con speciale riguardo alla [...]rcolire. — *Ceni e Besta* : Sulla presenza di fomi[...]rime vie respiratorie di animali sani. — *Pane*[...]a diplegia faciale periperica. — *Zeri* : Sui rapporti [...]one intracranica e sui fenomeni della compressione [...]*Ceni* : Nuove ricerche sullo sviluppo degli asper[...]porto colla diffusione della pellagra — *Pighini* : [...]vose e patogenesi delle amiotrofie di origine arti[...]*ergi* : Rotazione intorno all'asse longitudinale ne[...]con lesioni unilaterali del cervelletto. — *Roncoroni* : [...]erienze intorno all'azione del calcio sulla cortecca [...] *Giannelli* : Contributo allo studio della paralisi [...]compressione. — *Biancono* : Contributo allo studio [...]rofia della lingua. — *Gonzales et Pini* : Il dormiol [...]ica nei malati di mente. — *Mondio* : Allucinazioni [...]nsoria. — *Donaggio* : Su speciali apparati fibrillari [...] cellulari nervosi di alcuni centri dell' acustico. — [...]: Sopra l'uso terapeutico della paraganglina Vas[...]*lli* : Eclampsia infantile ed epilessia. — *Ceni e* [...]ione dei paralitici all' antisiero umano. — *Tam*[...]*sie* ed amnesie. — *Donaggio* : Una questione isto[...]riguardante la transmissione nervosa er contatto [...]azion acustica. — *Ferrari* : L'assistenza dei fan[...]enti in Italia ; il suo passato e il suo avvenire.

[...] (juin 1903). — *Ed. Bonnet* : Essai d'identification [...]s médicinales mentionnées par Dioscoride. — [...]Salomo Levy Steinheim als Arzt und Naturforscher. [...]*hton* : On indications of the hachish-vice in the [...]ent. — *P. Pansier* : Cyrurgia Johannis Jamarii. — [...]*ndau* : Eine Urkunde der Strassburger Hebam[...]stalt.

[...]TIN ÉCONOMIQUE DE L'INDO-CHINE (juillet 1903). — [...]x Philippines et au Tonkin. — Le nouveau régime [...] — Note sur la géologie de la région de Nong-Son [...] Note sur des essais d'engrais phosphatés appli[...]ulture du riz. — Contribution à l'étude de la fabri[...]l'indigo. — Climatologie de Haiphong (année 1902).

[...] DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE [...]. — *Machavoine* : Considérations générales sur la [...]n mécanique des minerais. — *Traz* : La traction [...]et les trains à unités multiples.

[...]IOTOGRAPHIE FRANÇAISE (août 1903). — L'obtura[...]ique. — Les amateurs photographes et le droit.

[...]TINS ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (Ve série, tome IV, fascicule 3). — *Sakhola* : Le culte de la petite vérole en Géorgie. — *F. Regnault* : Essai sur les proportions du corps. — *Rivière* : Découverte d'une station gallo-romaine à Paris. — *Enjoy* : Le rôle de la femme dans la société annamite. — *Brettes* : Les Indiens Arhona-gues-Kagyalias. — *Azoulay* : Samoa. — *Baudouin* : Inscriptions en miroir sur poteries gallo-romaines. — *Bonnemère* : Discussion sur les bijoux de la Vendée. — *Papillault* : Ceinture de la Vierge. — *Rivière* : Chatelaines en cuivre du XVIIIe siècle et bague en plomb du XIVe siècle avec cœur au centre. — *Rivière* : La nécropole gallo-romaine du Hameau. — *Holbé* : Quelques observations sur un groupe de Khas du Bas-Laos. — *Tomasi* : Sur une hache polie votive en vert antique trouvée à Grossa (Corse). — *Lejeune* : Quelques superstitions.

— NOUVELLE ICONOGRAPHIE DE LA SALPÊTRIÈRE (juillet-août 1903) — *F. Raymond et P. Janet* : Spasme et tremblement chez des psychasthéniques. — *F. Roedler* : Tic tonique du membre supérieur droit. — *Henry Meige et E. Feindel* : Infantilisme myxœdémateux et maladie de Recklinghausen. — *Klippel et E. Rabaud* : Sur une forme rare d'hémimélie radiale intercalaire. — *M. Levi Bianchini* : Langue cérébriforme chez un aliéné épileptique. — *MM. Patel et P. Cavaillon* : Arthropathie nerveuse traitée par la résection. — *R. Blanchard* : La Syphilis dans l'Art. — *Henry Meige* : Un document pour les pouilleux dans l'art.

— LA GÉOGRAPHIE (septembre 1903). — *Flahaut* : Forêts et industrie des bois, France et Nouvelle-Zélande. — *Girardin* : La Valachie. — *Laloy* : La Péninsule orientale de la Crète.

— L'AÉROPHILE (septembre 1903). — Antonino Melandri, aéronaute contemporain. — Les prochaines expériences de Santos-Dumont. — Le bilan du « Lebaudy ». — *Ch. Renard* : Note sur le calcul du travail moteur par kilogramme et par seconde, et sur le poids des moteurs d'aéroplane par cheval. — L'aéroscaphe de MM. Decazes et Surcouf. — Etude de l'électricité atmosphérique au sommet du Mont-Blanc. — Observations in Soaring flight. — Le droit d'atterrir.

Publications nouvelles

— LES MATÉRIAUX ARTIFICIELS, par *Marie-Auguste Morel*. — Un vol. avec 11 figures de *l'Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire* ; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Les matériaux artificiels deviennent chaque jour plus nombreux et leur emploi dans les constructions se généralise de plus en plus. Les Expositions universelles de 1900, à Paris, et de 1902, à Dusseldorf, ont montré tout le parti que l'on pouvait tirer non seulement du ciment armé que M. Morel a étudié dans un ouvrage spécial : *Le ciment armé et ses applications*, mais encore des nombreux produits de décoration de l'industrie céramique ainsi que des multiples agglomérés, qui étaient complètement ignorés, il n'y a pas encore beaucoup d'années.

M. Morel, dans son nouvel ouvrage, a passé en revue tous ces matériaux artificiels. Le premier chapitre de son volume est consacré à l'étude des matériaux semi-artificiels : bitumes, asphaltes, chaux, ciments, plâtres, briques, tuiles, métaux, etc. Le chapitre suivant donne la description des matériaux purement artificiels qui relèvent de la chimie industrielle : verre, opaline, céramique, etc. L'exposé des matériaux artificiels associés à l'aide d'une armature métallique : ciment armé, verre armé, etc., fait l'objet du troisième chapitre, et celui des matériaux artificiels associés par agglomération à l'aide d'un liant non métallique : mortiers, bétons, pierres artificielles, mosaïques, stucs, staff, etc., fait partie du quatrième chapitre. Sont enfin décrits dans un dernier chapitre tous les matériaux accessoires : enduits, mastics, peintures, vernis, etc.

— DAS HAAR, DIE HAARKRANKHEITEN, IHRE BEHANDLUNG, DIE HAARPFLEGE, par *J. Dohl*. — Un vol. in-8 de 180 pages, Stuttgart et Leipzig, Deutsche Verlags-Anstalt, 1902.

Cinquième édition refondue d'une monographie méthodique

de la constitution, des maladies et des soins du cuir chevelu en général. L'auteur a divisé son ouvrage en deux parties distinctes : La constitution anatomique et la physiologie du cuir chevelu chez l'homme. C'est la partie la moins originale et la moins intéressante, car tous ces détails sur la structure et la pigmentation des cheveux ont été donnés maintes fois et en maints endroits. La deuxième partie : « Etats pathologiques du cuir chevelu et soins de la chevelure », présente l'observation intéressante de la chute des cheveux chez une femme de 35 ans. L'auteur fait remarquer que cette maladie, comme la plupart des autres, peut revêtir la forme aiguë ou chronique. Le principal devoir du médecin est d'empêcher que celle-ci ne succède insensiblement à celle-là. Dans la phase chronique, les cheveux deviennent d'abord plus courts, puis plus secs et et c'est ainsi que peu à peu ils dépérissent. Mais, en somme, l'auteur préconise à juste titre l'hygiène de la tête, qui doit passer avant tous les médicaments. Il entend par là le lavage journalier, l'emploi très discret de pommade, la propreté et la bonne conformation des brosses, peignes, épingles à cheveux et même chapeaux. Il répète cette vérité que l'on ne saurait assez répéter : il faut laisser pousser la barbe dans la jeunesse, si on ne lui veut faire perdre sa souplesse et sa couleur.

Le véritable intérêt de la brochure, qui est une bonne monographie *méthodique* de la question, consiste dans les nombreux tableaux où sont figurées plusieurs échelles de la croissance, de la chute des cheveux, etc.

— Gisements minéraux. *Stratigraphie et composition*, par *François Miron*. — Un vol. de *l'Encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire*; Paris, Gauthier-Villars, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Ce petit livre donne, pour les minerais non destinés à la métallurgie, les renseignements que l'on trouve dans le volume *Gisements miniers*, pour les minerais destinés à la métallurgie.

Il forme donc le complément de son aîné et constitue, avec celui-ci, un *vade-mecum* du géologue.

La vie des animaux illustrée, sous la direction de *M. Edmond Perrier*. I. Singes lémuriens, par *A. Menegaux*. — Une broch. in-4° de 124 pages, avec planches en couleurs et noires; Paris, J.-B. Baillière. — Prix : 6 francs.

Les Mammifères formeront 2 volumes avec 80 planches en couleurs et de nombreuses figures. Le prix de la souscription est de 40 francs.

— Annuaire des Ingénieurs de France. — Un vol. in-8° de 296 pages; Paris, Loubat, 15 boul. Saint-Martin, 1903. — Prix : 5 francs.

Cet Annuaire contient plus de dix-huit mille adresses tenues à jour d'ingénieurs sortis des Ecoles Polytechnique, Centrale, Arts et Métiers, des Mines, Ponts et Chaussées, Institut industriel du Nord, etc., etc. Les noms sont classés par ordre alphabétique et suivis chacun de l'indication de l'adresse, de l'Ecole d'origine et de l'année de promotion.

— Société industrielle de Mulhouse. Programme des prix proposés en Assemblée générale le 24 juin 1903, à décerner en 1904. — Une broch. de 55 pages; Mulhouse, Bader.

Ce programme est adressé à toute personne qui en fait la demande au secrétariat de la Société industrielle.

Bulletin météorologique du 3 au 9 Octobre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 3	757mm,0	16°,7	15°,0	19°,6	W. S. W. 4.	0,4	Nuageux	— 2° P. du Midi, Arkangel; — 6° Haparanda ; — 4° Mt Mounier	27° Croisette, Biskra ; 28° Tunis, Cagliari, San-Fernando.
☉ 4	755mm,6	16°,7	15°,6	19°,7	S. W. 4.	2,5	Nuageux	0° Mt Mounier ; — 5° Haparanda ; — 3° Arkangel, Bodo.	27° Croisette ; 30° Laghouat ; 29° Aumale ; 28° Madrid, Barcelone.
☾ 5	755mm,8	16°,6	12°,6	19°,8	S. W. 5.	4,0	Nuageux	0° Mt Mounier ; — 6° Haparanda ; — 4° Bodo ; — 3° Kuopio.	28° Biarritz, I. Sanguinaires ; 31° Biskra ; 30° San-Fernando.
♂ 6 P.L.	757mm,4	16°,2	14°,0	20°,6	S. W. 4.	6,8	Nuageux	0° Mt Aigoual ; — 4° Bodo ; — 3° Helsingfors, Haparanda.	30° I. Sang. ; 32° Biskra, San Fernando ; 29° Biarritz, Laghouat.
☿ 7	758mm,0	16°,2	14°,9	21°,6	N. N. E. 2	0,8	Nuageux	3° Gap ; — 4° Haparanda ; — 3° Hernosand ; — 4° Bodo, Stockholm.	32° Biarritz ; 33° Bilbao ; 31° Madrid, Aumale, Biskra.
♃ 8	750mm,4	16°,9	12°,4	20°,5	S. W. 2	4,9	Nuageux	3° Gap ; — 8° Kuopio ; — 7° Haparanda, Uléaborg.	31° Cap Béarn, Aumale ; 32° Biskra ; 29° Patras.
♀ 9	753mm,2	18°,6	12°,4	17°,4	W. S. W. 4	2,8	Nuageux	— 5° P. du Midi ; — 9° Haparanda ; — 4° Moscou, Bodo.	22° La Hève ; 32° Biskra ; 31° Laghouat ; 28° Patras.
Moyennes.	755mm,34	16°,43	13°,84	19°,84	Total	16,2			

Remarques. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 12°,3 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 22mm à Hangö, 20 à Helsingfors le 3; 30mm à Stornoway le 4; 21mm à Cherbourg, 28 à Hambourg, 27 à Ponta-Delgada le 5; 29mm à Münster, 23 à Shields le 6; 29mm à Ouessant, 66 à Shields le 8; 24mm à Copenhague le 9. — Orages à Rochefort, Mont Aigoual, Servance le 8; à Marseille, Parc Saint-Maur le 9. — Eclairs à Biarritz, le 8; à Lyon et à Biarritz le 9. — Neige et tempête à Servance le 9.

Chronique astronomique. — Les planètes *Mercure* et *Vénus* brillent à l'E. le matin avant le lever du Soleil et passent au méridien le 17 octobre à 10h4m32s et 9h27m22s du matin. — Le rouge *Mars* éclaire le couchant pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à 3h26m25s du soir. — L'éclatant *Jupiter* éclaire pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. du *Carré de Pégase*, et arrive à sa plus grande hauteur à 9h23m40s du soir. — Le pâle *Saturne* est l'astre le plus brillant de la constellation du *Capricorne*, pendant la première moitié de la nuit et passe au méridien à 6h40m33s du soir. — Conjonction de la Lune avec *Vénus* le 17, avec *Mercure* le 20. — Le 19, *Mercure* aura sa plus grande élongation ou sa plus grande distance angulaire à l'W du Soleil : cette planète sera donc fort brillante le matin avant le lever du Soleil. — Le 22, *Vénus* aura pareillement son plus grand éclat avant le lever du Soleil. — Grande marée de coefficient 1,05 le 21. — N. L. le 20.

L. B.

Paris. — Typ. A. Davy (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

ÉRO 17 — 4e SÉRIE — TOME XX — 24 OCTOBRE 1903

PHYSIQUE GÉNÉRALE

L'Énergie intra-atomique (1)

— LA CONCEPTION ACTUELLE DES ATOMES.

s des idées actuelles sur la structure des - Les savants qui suivent dans les revues s les expériences et les discussions aux-ont attachés les noms des plus éminents s actuels : lord Kelvin, J. J. Thomson, Larmor, Lorentz et bien d'autres, assis-curieux spectacle. Ils voient fondre jour r des conceptions scientifiques fondamen-semblaient assez solidement établies pour ernelles. C'est une véritable révolution omplit. Les interprétations qui découlent récemment découverts bouleversent entiè-s bases même de la physique et de la chi-mblent appelées à renouveler toutes nos ns de l'univers. Notre enseignement supé-ciel est trop exclusivement occupé en France citer les manuels destinés à préparer aux et trop hostile aux idées générales pour uper de ce prodigieux mouvement. La phi-nouvelle des sciences que nous voyons l'intéresse pas.

olution scientifique qui s'accomplit a été ais cette rapidité est plus apparente que s idées scientifiques ne changent qu'avec ème lenteur. Lorsqu'elles paraissent se transformer brusquement, on constate toujours que cette transformation est la conséquence d'une évolution souterraine qui a demandé de longues années pour se réaliser.

La transformation des idées sur la constitution de la matière et la nature de l'électricité, qui semble avoir été effectuée en très peu d'années, a été préparée, en réalité, par un siècle de recherches. Sans qu'on y eût songé, toutes ces recherches devaient conduire aux mêmes doctrines. Les idées actuelles représentent simplement leur synthèse.

Ne pouvant exposer en détail comment cette évolution s'est faite, je me bornerai à rappeler sommairement les recherches dont les théories présentes sont la conséquence nécessaire.

Cinq découvertes fondamentales furent l'origine de la transformation des idées sur la matière et l'électricité. Ce sont : 1° les faits révélés par l'étude de la dissociation électrolytique; 2° la découverte des rayons cathodiques; 3° celle des rayons X; 4° celle des corps dits radio-actifs comme l'uranium et le radium; 5° la démonstration que la radio-activité n'appartient pas uniquement à certains corps, mais constitue une propriété générale de la matière.

La plus ancienne de ces découvertes, puisque, en réalité, elle remonte à Davy, c'est-à-dire au commencement du dernier siècle, est celle de la dissociation des composés chimiques par un courant électrique. Son étude fut complétée plus tard par divers physiciens, Faraday notamment, et, de nos jours, par Arrhénius. Elle a conduit progressivement à la théorie de l'électricité atomique et à l'influence prépondérante que jouent les atomes électriques ou élec-

a *Revue Scientifique* du 24 octobre 1903.

trons dans les réactions chimiques et les propriétés des corps. Les atomes électriques seraient superposés aux atomes matériels. Quand ils sont de signes contraires, ils se neutralisent, mais on peut les séparer par un courant électrique. L'atome matériel constitue alors un ion positif ou un ion négatif suivant le sens de la charge électrique dont il est porteur. Toutes les réactions chimiques seraient dues au déplacement des atomes électriques.

La dissociation électrolytique semblait autrefois ne pouvoir être obtenue qu'avec des corps composés et jamais avec des corps simples. Mais dès que les rayons cathodiques et la radio-activité furent découverts, la théorie de la dissociation électrolytique parut les expliquer très bien, à la simple condition d'admettre que les atomes d'un corps simple contiennent comme ceux des corps composés des atomes électriques de signes contraires et susceptibles, eux aussi, de se séparer.

La seconde des découvertes énumérées plus haut, celle des rayons cathodiques, fit entrevoir qu'il pourrait bien exister un état de la matière différent de ceux déjà connus ; mais cette idée resta sans influence jusqu'au jour où Roentgen, regardant de plus près les tubes de Crookes, que les physiciens maniaient depuis vingt ans sans y rien voir, découvrit qu'il en sortait des rayons particuliers, absolument différents de tout ce que l'on connaissait, et auxquels il donna le nom de rayons X. Par cette découverte, une chose imprévue, entièrement nouvelle, puisqu'elle ne trouvait d'analogie d'aucune sorte dans les phénomènes connus, faisait irruption dans la science.

La découverte de la radio-activité de l'uranium suivit de très près celle des rayons X et eut les conséquences que j'ai exposées. Elle conduisait notamment à admettre que les atomes de certains corps supposés d'abord exceptionnels possèdent l'extraordinaire propriété de se dissocier, mais comme je montrai que cette propriété appartient à tous les corps, il fallut bien reconnaître qu'il existait dans la matière une propriété spéciale et universelle totalement ignorée jusqu'alors et de laquelle il résultait que la structure de l'atome était nécessairement très différente de ce que l'on avait cru pendant longtemps.

Avant d'exposer les idées actuelles relatives à la structure des atomes, nous rappelerons brièvement celles dont la science a vécu jusqu'ici.

Les idées anciennes sur la nature des atomes. — Suivant les idées encore classiques, la matière serait composée de petits éléments indivisibles nommés atomes. Comme ils semblent persister à travers toutes les transformations des corps, on admet pour cette raison qu'ils sont indestructibles. Les molécules des corps, dernières particules pouvant subsister avec les propriétés de ces corps, se composeraient d'un petit nombre d'atomes. Ces atomes ne se touchent jamais, autrement la matière ne pourrait ni se contracter, ni se dilater sous l'influence de la température.

La notion fondamentale qui précède a plus de 2.000 ans d'existence. Le grand poète romain Lucrèce l'avait exposée dans les termes suivants qu'on ne fait guère que reproduire dans les livres modernes.

« Les corps ne sont pas anéantis en disparaissant à nos yeux : la nature forme de nouveaux êtres avec leurs débris et ce n'est que par la mort des uns qu'elle accorde la vie aux autres. *Les éléments sont inaltérables et indestructibles*... Les principes de la matière, les éléments du grand tout sont solides et éternels — nulle action étrangère ne peut les altérer. L'atome est le plus petit corps de la nature... il représente le dernier terme de la division. Il existe donc dans la nature des corpuscules dont l'essence est immuable... leurs différentes combinaisons changent l'essence des corps. »

Jusqu'à ces dernières années on n'avait ajouté à ce qui précède que quelques hypothèses sur la structure des atomes. Newton les considérait comme des corps durs incapables d'être déformés. W. Thomson, revenant aux idées de Descartes, les supposait constitués par des tourbillons analogues à ceux que l'on peut former en frappant à son extrémité postérieure une boîte rectangulaire pleine de fumée et dont la face antérieure est percée d'un trou. Il en sort des tourbillons ayant la forme d'un tore composé de filets gazeux tournant autour des méridiens de ce tore. L'ensemble se déplace tout d'une pièce et n'est pas détruit par le contact d'autres tores. Tous ces tourbillons présenteraient des oscillations et des vibrations permanentes dont l'intensité et la fréquence seraient modifiables par diverses influences, telles que la chaleur.

C'est en grande partie sur l'ancienne hypothèse des atomes qu'a été fondée pendant la seconde moitié du dernier siècle la théorie dite atomique. D'après elle, tous les corps amenés à l'état gazeux contiendraient le même nombre de molécules sous le même volume. Leur poids à volume égal étant supposé proportionnel à celui des atomes on peut, par une simple pesée du corps en vapeur, connaître ce que l'on appelle son poids moléculaire d'où l'on déduit, par un procédé d'analyse que je n'ai pas à exposer ici, ce que l'on désigne par convention sous le nom de poids atomique, rapporté à celui de l'hydrogène pris pour unité.

La théorie atomique constitue un des meilleurs exemples qu'on puisse citer de ces hypothèses, que chacun défend sans y croire. Berthelot la qualifie de « roman ingénieux et subtil (1) », mais comme on n'en possède pas d'autres et qu'elle facilite con-

(1) Berthelot. *La synthèse chimique*, 1876, p. 164.

[illegible] rve avec soin,
[illegible] la théorie de
[illegible] il ne faut pas
[illegible] sciences les
[illegible] la mécanique
[illegible] sont formées
[illegible] gilité évidente,
[illegible] il on ne savait
[illegible] mes.

[illegible] *des atomes.* — La
[illegible] sur la structure
[illegible] découvertes de
[illegible] n que les molé-
[illegible] ne charge d'élec-
[illegible] et constante qui
[illegible] ons négatifs, quand
[illegible] sont traversées par
[illegible]
[illegible] comme se compo-
[illegible] ule matérielle, puis
[illegible] rait combinée ou
[illegible]
[illegible] ent admises avant les
[illegible] n exprimées dans le
[illegible] publié par M. Nernst,
[illegible] ersité de Gœttingen.

[illegible] mbinaison chimique entre
[illegible] charges électriques. . la com-
[illegible] l'électricité est soumise aux
[illegible] on entre matières différentes :
[illegible] lois des proportions multiples...
[illegible] électrique est continu, les lois
[illegible] nt inexplicables ; si, au con-
[illegible] quantité d'électricité se compose
[illegible] invariable, les lois précitées en
[illegible] quence. *Dans la théorie chimique*
[illegible] *éléments connus il y en aurait*
[illegible] *itif et l'électron négatif.* »

[illegible] l'évolution des idées, l'électron
[illegible] égatif étaient simplement deux
[illegible] à la liste des corps simples et
[illegible] biner avec eux. L'idée de l'atome
[illegible] ujours.
[illegible] le d'évolution où nous sommes
[illegible] tend à aller beaucoup plus loin.
[illegible] andé si ce support matériel de l'élec-
[illegible] n nécessaire, plusieurs physiciens
[illegible] la conclusion qu'il ne l'était pas du
[illegible] ejettent entièrement et considèrent
[illegible] e constitué uniquement par un agrégat
[illegible] s électriques et sans aucun support ma-
[illegible] ucture de la matière serait donc exclusi
[illegible] trique.
[illegible] videmment un pas considérable à fran-
[illegible] il s'en faut de beaucoup que tous les physi-
[illegible] ient encore franchi. Les idées classiques pèsent d'un poids trop lourd sur la pensée pour qu'on puisse s'en débarrasser facilement; mais d'après la direction des idées actuelles, il semble bien probable que cette notion est appelée à devenir classique à son tour. Dès que l'atome matériel sera généralement considéré comme un simple agrégat de corpuscules électriques, on arrivera très vite à admettre avec nous qu'il n'est qu'une condensation d'énergie.

Pour le moment une grande incertitude règne encore dans les idées et le langage des physiciens. Pour la plupart, pour J. J. Thomson par exemple, le support matériel reste nécessaire, et les corpuscules électriques, c'est-à-dire les électrons, sont décrits comme mêlés ou superposés aux atomes matériels. Ces électrons circuleraient à travers les corps conducteurs, tels que les métaux, avec une vitesse de l'ordre de celle de la lumière, par un mécanisme particulier, sur lequel un prudent silence est gardé.

Pour les partisans de la structure exclusivement électrique de la matière, l'atome se composerait uniquement d'un certain nombre de tourbillons électriques. Autour d'un petit nombre d'électrons positifs tourneraient avec une vertigineuse vitesse des électrons négatifs, dont le nombre ne serait pas inférieur à un millier et souvent très supérieur.

Leur ensemble formerait un atome qui serait ainsi une sorte de système solaire en miniature. « L'atome de matière, écrit Larmor, se compose d'électrons et de rien d'autre. »

Les électrons, en se neutralisant, rendent l'atome électriquement neutre. Ce dernier ne deviendrait positif ou négatif que lorsqu'on le dépouillerait d'électrons de noms contraires, comme on le fait dans l'électrolyse. Toutes les réactions chimiques seraient dues à des pertes ou à des gains d'électrons.

On voit que l'ancien atome des chimistes considéré comme si simple, est quelque chose d'une singulière complication. C'est un véritable système sidéral comprenant un soleil et des planètes gravitant autour de lui. De l'architecture de ce système dérivent les propriétés des divers atomes, mais leurs éléments fondamentaux seraient identiques.

§ 7. — LA SUBSTANCE FONDAMENTALE DES ATOMES, L'ÉTHER

Nous avons été souvent amené, dans le cours de ce travail, à parler de l'éther. Les physiciens admettent de plus en plus aujourd'hui que c'est des tourbillons formés dans son sein que dérive l'électricité et la matière. Nous sommes donc obligés de dire quelques mots de cet agent encore si mystérieux. Nécessairement nous entrerons ici, avec la totalité des physiciens d'ailleurs, dans la voie des hypothèses.

La plus grande partie des phénomènes étudiés par la physique : lumière, chaleur, électricité rayonnante, etc., sont considérés comme produits par les vibrations de l'éther. La gravitation, d'où dérive la connaissance de la mécanique du monde et de la marche des astres, semble encore une de ses manifestations. Les recherches théoriques formulées sur la constitution des atomes paraissent également montrer qu'il forme leur trame.

La nécessité de l'éther s'est imposée depuis longtemps, parce qu'aucun phénomène ne serait concevable sans l'existence de ce médium. Sans lui il n'y aurait probablement ni pesanteur, ni lumière, ni électricité, ni chaleur, rien en un mot de tout ce que nous connaissons. L'univers serait silencieux et mort, ou se révélerait sous une forme que nous ne pouvons même pas pressentir. Si on pouvait construire une chambre de verre de laquelle on aurait retiré entièrement l'éther, la chaleur et la lumière ne pourraient la traverser. Elle serait d'un noir absolu et probablement la gravitation n'agirait plus sur les corps placés dans son intérieur. Ils auraient donc perdu tout leur poids.

Mais dès que l'on cherche à définir les propriétés de l'éther, des difficultés énormes apparaissent. Elles tiennent surtout à ce que, ne pouvant le rattacher à rien de connu, les termes de comparaison et, par conséquent de définition manquent entièrement. Devant des phénomènes sans analogie avec ceux que nous connaissons, nous sommes comme un sourd de naissance à l'égard de la musique ou un aveugle à l'égard des couleurs. Aucune image ne pourrait leur faire comprendre ce qu'un son ou une couleur peuvent bien être.

Quand les livres de physique disent en quelques lignes que l'éther est un milieu impondérable remplissant l'univers, la première idée qui vient à l'esprit est de se le représenter comme une sorte de gaz assez raréfié pour qu'il soit impondérable par les moyens dont nous disposons. Il n'est pas difficile d'imaginer un tel gaz. A. Muller a calculé que si on diffusait la matière du soleil et des planètes qui l'entourent dans un espace égal à celui qui sépare l'écartement des étoiles les plus rapprochées, le myriamètre cube de cette matière, amenée ainsi à l'état gazeux, pèserait à peine un millième de milligramme et serait par conséquent impondérable pour nos balances. Ce fluide si divisé qui représente peut-être l'état primitif de notre nébuleuse serait un quatrillon de fois moins dense que le vide au millionième d'atmosphère d'un tube de Crookes.

Malheureusement la constitution de l'éther ne peut se rapprocher en aucune façon de celle d'un gaz. Les gaz sont très compressibles et l'éther ne peut pas l'être notablement. S'il l'était, il ne pourrait transmettre presque instantanément les vibrations de la lumière.

Ce n'est guère que dans les fluides théoriquement parfaits ou mieux encore dans les solides, qu'on peut découvrir de lointaines analogies avec l'éther, mais il faut alors imaginer un substance ayant des propriétés bien singulières. Elle doit avoir une rigidité supérieure à celle de l'acier, car si elle ne la possédait pas, elle ne pourrait transmettre les vibrations lumineuses avec une vitesse de 300.000 kilomètres par seconde. Le plus illustre des physiciens actuels, Lord Kelvin, considère l'éther comme « un solide élastique remplissant tout l'espace ».

Le corps solide élastique constituant l'éther jouit de propriétés fort étranges pour un solide et que nous ne rencontrons chez aucun d'eux. Son extrême rigidité doit se combiner avec une densité extraordinairement faible, c'est-à-dire assez minime pour qu'il ne puisse ralentir par son frottement la translation des astres dans l'espace. Hirn a calculé que si la densité de l'éther était seulement un million de fois moindre que celle de l'air, pourtant si raréfié, contenu dans un tube de Crookes, il produirait une altération séculaire d'une demi-seconde dans le moyen mouvement de la lune. Un tel milieu, malgré une densité si réduite, arriverait cependant bien vite à expulser l'atmosphère de la terre. On a calculé que s'il avait les propriétés que nous attribuons aux gaz, il acquerrait, par son choc contre la surface d'astres dépouillés d'atmosphère comme la lune, une température de 38.000 degrés. Finalement on est acculé à cette idée que l'éther est un solide sans densité ni poids, quelque inintelligible que cela puisse sembler.

Pour expliquer les phénomènes que l'expérience enregistre, on est encore conduit à attribuer au corps solide qui constitue l'éther d'autres propriétés plus singulières encore. Dans cette substance plus rigide que l'acier, les corps se meuvent librement, et on lui imprime sans difficulté des mouvements vibratoires d'une vitesse telle, que si on la compare au mouvement d'un boulet de canon, ce dernier apparaîtrait en repos. Il suffit de brûler une substance quelconque, pour produire ces vibrations si prodigieusement rapides que nous qualifions de lumière. Avec un morceau de verre taillé d'une certaine façon, nous dévions l'éther lumineux de sa route, et nous séparons ses vibrations. C'est un agent que nous entrevoyons partout, que nous faisons vibrer et dévier à volonté, mais que nous ne pouvons jamais saisir.

Ce qui est très étonnant encore, c'est la grandeur des forces que l'éther peut transmettre. Un électro-aimant agit à travers le vide, donc par l'intermédiaire de l'éther. Or, comme le fait remarquer lord

elvin, il exerce à distance sur le fer une force qui eut atteindre 110 kilogrammes par centimètre carré. Comment se fait-il, écrit le grand physicien, que ces rces prodigieuses soient développées dans l'éther, lide élastique, et que cependant, les corps pondébles soient libres de se mouvoir à travers ce lide? » Nous ne le savons pas et nous ne pouvons is dire si nous le saurons jamais. Nous ne savons éme pas les relations réelles existant entre l'éleccité et l'éther, bien qu'il semble de plus en plus ident que l'une dérive de l'autre. Il y a deux mille s que tout le monde sait qu'en frottant un corps sineux il attire les corps légers, et depuis ces ux mille ans aucun physicien n'a réussi à ébauer une explication de ce phénomène, si simple apparence et si incompréhensible pourtant (1). théorie récente des électrons ne donne aucune plication de ces attractions, et on peut répéter core ce qu'écrivait lord Kelvin, il y a quelques nées : « Nous n'avons pas avancé d'un pas vers xplication des actions mutuelles entre corps élecisés... Les difficultés sont si grandes pour former elque chose qui ressemble à une théorie compréensible, que nous ne pouvons même pas apercevoir moindre écriteau tourné vers la route qui puisse nduire à une explication. »

Nous ne pouvons donc rien dire de la constitution l'éther. Maxwell le considérait « comme constitué r de petites sphères animées d'un mouvement de tation très rapide qu'elles transmettraient de proe en proche ». Fresnel regardait son élasticité mme constante, mais sa densité comme variable. autres physiciens croient, au contraire, sa densité nstante et son élasticité variable. Pour la plupart n'est pas déplacé par les mouvements des systèmes atériels qui le traversent. Il passerait à travers s interstices de toutes les molécules comme l'eau averse le sable.

Les physiciens sont, en tout cas, d'accord pour connaître que l'éther constitue une substance fort fférente de la matière, et qu'il est soustrait aux is de la pesanteur. C'est une substance sans poids immatérielle au sens usuel de ce mot. Elle forme monde de l'impondérable.

Si l'éther n'a pas de pesanteur, il faut cependant u'il ait une masse, puisqu'il présente de la résisnce au mouvement. Cette masse est faible, puisue la vitesse de propagation de la lumière est très apide. Si elle était nulle, la propagation de la lumière serait instantanée.

(1) « C'est, dit M. Laisant, la première et la plus simple des périences de l'électricité statique ; elle nous semble bien turelle, nous y fixons à peine notre attention. Mais si nous réfléchissions, ce phénomène dépasse de beaucoup en merilleux ceux qui nous étonnent le plus. »

La question de l'impondérabilité de l'éther discutée pendant longtemps semble définitivement tranchée aujourd'hui. Elle a été reprise tout récemment par lord Kelvin (1) et, pour des raisons mathématiques que je ne puis exposer ici, il arrive à la conclusion que l'éther est constitué par une substance entièrement soustraite aux lois de la gravitation, c'est-à-dire impondérable. Mais, ajoute-t-il, « nous n'avons aucune raison de le considérer comme absolument incompressible et nous pouvons admettre qu'une pression suffisante peut le condenser ».

C'est probablement de cette condensation effectuée à l'origine des âges, par un mécanisme que nous ignorons entièrement que dérivent les atomes considérés par plusieurs physiciens, Larmor notamment, comme des noyaux de condensation dans l'éther ayant la forme de petits tourbillons animés d'une énorme vitesse de rotation. « La molécule matérielle, écrit ce dernier physicien, est constitué entièrement par de l'éther et par rien d'autre (2) ».

Avec de telles propriétés, il est bien difficile de croire que l'éther soit homogène. S'il l'avait été, les mondes n'auraient pu se former.

Nous pouvons résumer ce qui précède en disant que nous savons très peu de chose encore de l'éther, bien que nous puissions considérer comme à peu près certain que la plupart des phénomènes de la physique et de la chimie sont des conséquences de ses manifestations. Il est sans doute la source première et le terme ultime des choses. On est de plus en plus conduit à le considérer comme le véritable substratum du monde et de tous les êtres qui s'agitent à sa surface, en tâchant — si vainement parfois — de comprendre quelque chose aux mystères qui les entourent.

§ 8. — RÉACTIONS CHIMIQUES INTRA-ATOMIQUES PRODUISANT LA DISSOCIATION DE LA MATIÈRE

Nous venons d'étudier la structure des atomes et les éléments dont ils se composent. Recherchons maintenant les réactions susceptibles de produire leur désagrégation.

En examiniant les propriétés des corps radio-actifs, nous sommes arrivés à cette conclusion que les radiations qu'ils produisent proviennent uniquement de l'énergie fournie par l'atome où elle se trouve à un état d'énorme condensation. Les particules rayonnées seraient le produit d'une désintégration qui s'effectue au sein même de l'atome.

(1) *On the Clustering of gravitational matter in any part of the Univers.* (*Philosophical Magazine*, janvier 1902).

(2) *Æther and Matter*, in-8 de 400 pages. Londres, 1900. L'ouvrage ne traite d'ailleurs de l'éther et de la matière qu'au point de vue mathématique.

Mais cette désintégration implique nécessairement un changement d'équilibre dans la disposition des éléments nombreux qui composent un atome. Ce n'est évidemment qu'en passant à d'autres formes d'équilibre qu'il peut perdre de son énergie et, par conséquent, rayonner quelque chose.

Les variations dont il est alors le siège diffèrent de celles que la chimie connaît par ce point fondamental, qu'elles sont intra-atomiques, alors que les réactions ordinaires ne touchant qu'à l'architecture des groupements d'atomes sont extra-atomiques. La chimie ordinaire ne peut que varier la disposition des pierres qui forment un édifice, en faire, par exemple, une forteresse ou un palais. Dans la dissociation des atomes, les matériaux mêmes avec lesquels l'édifice est bâti sont changés.

Le mécanisme de cette désagrégation atomique, nous l'ignorons, mais il est de toute évidence qu'elle implique des conditions d'un ordre particulier, très différentes nécessairement de celles étudiées par la chimie jusqu'ici. Les quantités de matière mises en jeu sont infiniment petites et les énergies libérées extraordinairement grandes, ce qui est le contraire de ce que nous obtenons dans nos réactions ordinaires.

Contrairement aux opinions émises au début des recherches sur la radio-activité, nous avons toujours soutenu que les phénomènes observés avaient leur source dans certaines réactions chimiques spéciales (1), analogues à celles qui se produisent dans la phosphorescence. Ces réactions se passeraient entre corps dont l'un, en proportion infinitésimale à l'égard de l'autre, agirait probablement par son commencement de dissociation. Nous n'avons publié ces considérations qu'après avoir découvert des corps devenant radio-actifs dans de telles conditions. Le sulfate de quinine, par exemple, n'est pas radio-actif. En le laissant s'hydrater après dessication, il devient radio-actif pendant la durée de l'hydratation. Le mercure et l'étain ne présentent que des traces de radio-activité sous l'influence de la lumière, mais qu'on ajoute au premier de ces corps une parcelle du second et aussitôt sa radio-activité devient très intense, comme je l'ai montré dans mon précédent travail. Ces expériences nous ont conduit ensuite à modifier entièrement les propriétés de certains corps simples par addition de quantités très minimes de corps étrangers (2).

Cette conception que la radio-activité aurai[t pour] origine un processus chimique spécial a fi[ni par] rallier l'opinion de plusieurs physiciens. Elle [a été] notamment adoptée et défendue par Rutherfo[rd].

« La radio-activité, dit ce dernier, est due à une suc[cession] de changements chimiques dans lesquels de nouveau[x types] de matière radio-active sont formés continuellement. [C'est] un processus d'équilibre où le taux de la production [de nou]velle radio-activité est balancé par la perte de la ra[dio-acti]vité déjà produite. La radio-activité est maintenue [par la] continuelle production de nouvelles quantités de [matière] possédant de la radio-activité temporaire.

« Un corps radio-actif est, par ce fait même, un co[rps qui] se transforme. La radio-activité est l'expression de [sa transformation] incessante. Son changement est nécessairement une d[ésinté]gation atomique. Les atomes qui ont perdu quelqu[e chose] sont, par ce fait même, de nouveaux atomes (1). »

Bien que la quantité d'énergie rayonnée [par les] atomes qui subissent un commencement de dé[sinté]gation soit relativement très grande, la p[erte de] substance matérielle qui se produit dans ce[s réac]tions est très faible, précisément à cause de l'é[norme] condensation d'énergie contenue dans l'[atome]. M. Becquerel avait évalué la perte de 1 gram[me de] radium à 1 milligramme de matière dans u[n mil]liard d'années. M. Curie se contente de 1 [million] d'années. Plus modeste encore, M. Rutherfor[d parle] seulement de quelques milliers d'années et M. C[rookes] d'une centaines d'années pour la dissociation d[u gramme] de radium. Ces chiffres, dont les premiers sont [tout à] fait fantaisistes, se réduisent de plus en plus à [mesu]re que les expériences se précisent. M. Heydwei[ller (2)], d'après des pesées directes évalue la perte de 5 [grammes de] radium à 0mm02 en vingt-quatre heures. Si la p[erte] continuait au même taux, ces 5 grammes de r[adium] auraient perdu 1 gramme de leur poids en cent [trente-]six ans. Nous sommes déjà extraordinaireme[nt loin] du milliard d'années supposé par M. Becque[rel. Le] chiffre de Heydweiler serait même, d'après ce[rtaines] de nos expériences, trop élevé encore. Il a n[otamment, en] effet, en masse, dans un tube, le corps sur le[quel il] opérait, alors que nous avons prouvé que la [radio-]activité d'une même substance augmentai[t con]sidérablement si le corps était étendu su[r une] grande surface, ce qu'on obtient simplement e[n lais]sant dessécher le papier qui a servi à filtrer [...]

(1) Voir notamment *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, avril 1900, p. 892 et *Revue Scientifique*, avril 1900, p. 452.

(2) *La variabilité des espèces chimiques*, (*Revue Scientifique* du 22 décembre 1900.) Dans les manchons des lampes à incandescence on constate que l'incandescence ne se produit plus si la proportion de l'oxyde de cérium ajouté à l'oxyde de thorium est inférieure à 1 p. 100. Amstrong et Auer admettent que l'incandescence est due à une oxydation osci[llante], c'est-à-dire se produisant et se défaisant constamment. [Le] cérium pourrait se combiner avec le thorium, il [y aurait] aussitôt décomposition, puis réoxydation et combin[aison et] ainsi de suite. Ces réactions se répétant plusieurs mill[iers de] fois par seconde donneraient naissance à des oscillat[ions lu]mineuses de l'éther qui produiraient l'incandesce[nce. Cette] théorie est très discutable et je ne la reproduis q[ue pour] montrer que l'idée de réactions se faisant et se d[éfaisant] des millions de fois par seconde et, par conséquent, fo[rt diffé]rentes de toutes celles connues, semble très acc[eptée par] d'éminents chimistes.

(1) *Philosophical Magazine*, février 1903.

(2) *Physikalische Zeitschrift*, 15 octobre 1902.

cette substance. Nous arriverions ainsi à
grammes de radium perdent le 5e de leur
ringt ans et par conséquent que 1 gramme
ent ans, ce qui est justement le chiffre
M.Crookes. En réalité ce seront seulement
riences répétées qui permettront de tran-
estion.

ors même que nous accepterions le chiffre
es milliers d'années donné par M. Rutherford
urée de l'existence de 1 gramme de radium,
à prouver que si l'uranium, le thorium et
avaient existé avec leurs propriétés radio
x époques géologiques, ils se seraient éva-
puis fort longtemps et par conséquent
ient plus. Et ceci vient encore à l'appui de
orie d'après laquelle la radio-activité spon-
de n'est apparue qu'après que les corps ont
és dans certaines combinaisons chimiques
d'atteindre la stabilité de leurs atomes,
sons que nous pourrons peut être arriver à
e.

lle nature sont ces combinaisons? Nous
encore, mais divers exemples que j'ai cités
précédents mémoires (1) prouvent qu'il
te une série de réactions (hydratation de
substances, décomposition de l'eau, décom-
lu carbure de calcium, etc.) capables de
l'atome et qui n'ont échappé aux chimistes
que leur réactif le plus fondamental, la
est un instrument trop peu sensible pour
de les apercevoir.

ous ne connaissions pas encore le méca-
réactions intra-atomiques qui engendrent
ctivité, la chose est évidente, mais nous
ons déjà quelques-unes des conditions ca-
produire à un certain degré ce phénomène.
il n'est pas nécessaire de connaître toutes
tions de la manifestation d'une réaction,
vent seulement un petit nombre d'entre
voir cette réaction apparaître. Un enfant
issant rien au mécanisme d'une machine à
eut la faire fonctionner en tournant simple-
obinet d'arrivée de la vapeur. Dans la plu-
éactions chimiques ordinaires, nous opérons
omme cet enfant, sans rien comprendre à
ge qui se déroule et dont nous voyons seu-
s résultats extrêmes. C'est ce que le grand
Berthelot a bien montré dans le passage
que j'emprunte à un de ses ouvrages (2).

onnées un certain nombre de conditions d'un phé-
parfaitement connu, il suffit souvent de réaliser
ons pour que le phénomène se produise aussitôt
dans toute son étendue; le jeu spontané des lois naturelles continue à se développer et complète les effets, pourvu que l'on ait commencé à le mettre en œuvre convenablement. Voilà comment nous avons pu former les substances organiques, sans connaître à fond les lois des actions intermoléculaires. Il est même vrai de dire que, si les forces une fois mises en jeu ne poursuivaient pas elles-mêmes l'œuvre commencée, nous ne pourrions imiter et reproduire par l'art aucun phénomène naturel; car nous n'en connaissons aucun d'une manière complète, attendu que la connaissance parfaite de chacun d'eux exigerait celle de toutes les lois, de toutes les forces qui concourent à le produire, c'est-à-dire la connaissance parfaite de l'Univers ».

GUSTAVE LE BON.

(*A suivre*).

(1) ...Scientifique, avril 1900, p. 892 et 15 novembre 1902,

(2) ...ie chimique, p. 274.



612;39

PHYSIOLOGIE

L'Alimentation des animaux (1)

(*Essai sur la théorie isodynamique*)

I. — PHÉNOMÈNES GÉNÉRAUX DE LA NUTRITION

Le but de l'alimentation chez l'animal consiste à réparer les pertes constantes que subit l'organisme et à fournir en outre un excédent de principes nutritifs permettant à l'animal de poursuivre son développement ou de produire de la viande, du lait, de la force motrice, etc., selon le mode d'exploitation adopté.

Les pertes subies par l'organisme sont de diverses natures :

Par les poumons et la peau s'éliminent de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau;

Par les reins s'éliminent de l'eau, de l'urée, de l'acide urique, de l'acide hippurique, etc.

Par la voie rectale s'éliminent les excréments (aliments non digérés, bile, etc.).

Une étude rationnelle de l'alimentation doit établir tout d'abord la constitution chimique du corps de l'animal ; on pourra ensuite déterminer les principes fixes des aliments qui devront contribuer à réparer ou à réduire les pertes de l'organisme et fournir les matières premières nécessaires à l'élaboration des produits zootechniques.

Constitution chimique du corps de l'animal. — Parmi les principes immédiats constituant le corps de l'animal les uns sont essentiellement composés de quatre éléments carbone, hydrogène, azote, oxygène, et sont dénommés *matières quaternaires*, *matières azotées* ou *albuminoïdes*. Les autres sont constitués par le carbone, l'hydrogène, l'oxygène : ce sont les *matières grasses* ; on rencontre également des *matières minérales* et de *l'eau*.

Les autres substances sont toujours en faible propor-

(1) Extrait d'un ouvrage : *Zootechnie générale*, de la *Bibliothèque d'encyclopédie agricole*, qui paraîtra prochainement chez J.-B. Baillière.

[illegible]

[illegible] constituées par les [illegible] carbone, hydrogène, [illegible] différents ; de la cellulose [illegible] et des matières miné[illegible]

[illegible] les mêmes [illegible] caractérisées, comme [illegible] :

[illegible]		Constitution chimique du corps de l'animal
[illegible]	[illegible]	Eau.
[illegible]	[illegible]	Matières azotées.
[illegible]	[illegible]	Matières grasses.
[illegible]		Matières minérales

[illegible]

[illegible] par un principe [illegible] le bilan [illegible] les mutations [illegible] dans le corps de l'ani[illegible] de la nutrition.

[illegible] — *Bilan de l'azote.* — [illegible] un aliment absorbé [illegible] déterminer l'azote [illegible] différence l'azote absorbé ; [illegible] *l'azote*, et l'applica[illegible] détermination du bilan des [illegible] si, pour chacun de [illegible] équilibre ou perte.

[illegible] dans l'établissement [illegible] consiste donc à déter[illegible] l'organisme et à les comparer [illegible] de l'ingestion des [illegible]

[illegible] = Azote fixé.

[illegible] recherche à la détermi[illegible]

[illegible] par la voie rectale, [illegible]

[illegible] l'hypothèse de l'excré[illegible]

[illegible] l'élimination de l'azote [illegible] a donné lieu à [illegible] nombreuses.

[illegible] employé consistait [illegible] *poids vif* pen[illegible] L'organisme ne modi[illegible] intérieure, on pouvait [illegible] absorbé par les aliments et, [illegible] par les urines et les déjec-

ı devait trouver des quantités égales si l'azote ıs éliminé sous forme gazeuse.

ngault constata le premier un déficit d'azote et ut qu'une portion (25 p. 100 d'après cet auteur) rait à l'état gazeux parmi les produits de la on.

ult et Reiset trouvèrent dans ces évaluations des lifférents; mais la question reprise, fut résolue sens opposé.

ssais entrepris à nouveau montrèrent l'équiva- rfaite entre l'azote absorbé et l'azote excrété, rent la non-existence des éliminations de l'azote oie respiratoire ou cutanée.

n 1860, effectua des expériences sur les carni- Allemagne, Henneberg et Stohmann, Wolff; en Grandeau et Leclercq confirmèrent les résultats, udes établirent nettement que les seules voies on de l'azote étaient les excréments et l'urine. sant l'azote de l'aliment ingéré et en retranchant quantité le poids de l'azote trouvé dans les nts et l'urine, on obtiendra la proportion d'azote l'organisme. Il s'agit maintenant de déterminer ette donnée la quantité de *matière azotée* cor- nt au poids d'azote trouvé. Or, les différentes azotées ont à peu près la même composition e ; sur 100 de matière azotée, on dose 16 d'azote minera donc la proportion de matière azotée multipliant le poids d'azote trouvé par

$$\left(\frac{100}{16}=\right)6{,}25.$$

ions des matières grasses. — Bilan du carbone. suivre dans l'organisme les variations subies atières grasses, il est nécessaire de connaître de l'azote : nous avons vu comment s'effectuait étermination; le bilan du carbone s'établira es règles suivantes : le carbone introduit dans me provient des aliments : cet élément s'éli- r les excrétions gazeuses pulmonaires et cu- t par l'intermédiaire des matières azotées des nts et de l'urine qui renferment du carbone principe immédiat.

sant le carbone des aliments absorbés et le car- s excrétions (respiration, urine et excréments), rons par différence, le carbone fixé :

ne absorbé — Carbone excrété = Carbone fixé.

e carbone n'a pas servi totalement à constituer ières grasses ; une certaine proportion a servi à er les matières azotées absorbées par l'orga-

proportion de carbone ainsi détournée de la on des matière grasses est facile à déterminer ; res azotées renferment en moyenne 53,6 p. 100 ne ; connaissant, par les recherches précédentes, res azotées fixées, nous aurons, en multipliant ce chiffre par $\frac{53{,}6}{100}$, le poids de carbone qui a servi à constituer la matière azotée fixée.

Retranchons du carbone total fixé le chiffre trouvé, nous obtiendrons le *carbone de la matière grasse fixée* ; comme, d'autre part, toutes les graisses animales renferment 76, 5 p. 100 de carbone, nous déduirons de la quantité de carbone fixée le poids des matières grasses fixées en multipliant ce chiffre par $\frac{100}{76{,}5}$.

Les formules suivantes résument la suite des opérations à effectuer :

C. absorbé — C. éliminé = C. fixé = **C**.

C. fixé ayant servi à la constitution des matières azotées $= \frac{MA \times 53{,}6}{100}$.

Carbone des matières grasses fixées $= C - \frac{MA \times 53{,}6}{100}$.

Matières grasses fixées $= \left[C - \frac{MA \times 53{,}6}{100}\right] \times \frac{100}{76{,}5}$.

Bilan des matières minérales. — Les seules voies d'excrétion des matières minérales sont les excréments et l'urine ; en dosant les matières minérales absorbées et les matières minérales éliminées, on aura, par différence, le poids des matières minérales fixées.

Bilan de l'eau. — On pourrait déterminer suivant les mêmes procédés le bilan de l'eau en dosant l'eau des aliments et l'eau excrétée :

Eau absorbée — Eau éliminée = Eau fixée.

Il est très difficile, pratiquement, de doser exactement l'eau qui s'échappe du corps sous forme de vapeur ; aussi a-t-on dû employer une méthode indirecte.

Si nous connaissons le gain de poids vif de l'animal et si nous en retranchons la somme des matières azotées, matières grasses, matières minérales fixées, nous aurons déterminé la proportion d'eau retenue par l'organisme, en considérant comme constant le contenu du tube digestif.

En résumé, il suffit de doser d'une part l'azote, le carbone, les matières minérales des aliments, d'autre part l'azote, le carbone, les matières minérales des excrétions (respiration, urine, excréments), pour obtenir, par une simple application des règles précédentes, les quatre termes du *bilan des mutations matérielles*, c'est-à-dire :

Le poids des matières azotées fixées.	MA.
— des matières grasses fixées.........	MG.
— des matières minérales fixées......	MM.
— de l'eau fixée......................	E.

III. — MUTATIONS DYNAMIQUES

Les mutations matérielles ne sont pas les seules transformations utiles à connaître ; nos animaux fournissent non seulement de la viande, du lait, de la laine, etc., mais encore des produits dynamiques : chaleur et travail

mécanique. Le travail moteur et les déperditions de chaleur occasionnent des dépenses d'énergie dont la source ne peut se trouver que dans l'énergie chimique des aliments ou des parties constituantes de l'organisme.

Cette énergie ne se dégage qu'en raison d'une destruction qui aboutit à une oxydation plus ou moins complète des aliments.

Les principes immédiats d'une teneur élevée en carbone, hydrogène, et pauvre en oxygène (matières azotées, grasses et hydrocarbonées), c'est-à-dire très oxydables, seront donc riches en énergie chimique; l'eau, l'acide carbonique, les déchets azotés, saturés plus ou moins d'oxygène, seront pauvres en énergie chimique.

La chaleur et l'énergie mécanique fournies par l'organisme animal proviendront donc de l'énergie chimique des aliments dont les principes immédiats se détruiront pour subvenir à ses besoins. Si la quantité de chaleur dégagée est faible (animal en période de repos), si le travail obtenu est peu abondant, une plus grande proportion de principes immédiats des aliments se fixera dans les tissus; au contraire, si les dépenses de l'organisme en chaleur et en énergie mécanique sont élevées (animal en période de travail), une quantité plus considérable de principes immédiats, riche en énergie chimique (matières azotées, matières grasses, matières hydrocarbonées), devront s'oxyder pour satisfaire ces exigences et donner, par leur destruction, des déchets organiques privés de toute énergie chimique (eau des sécrétions, acide carbonique de la respiration), ou appauvris en énergie chimique (déchets azotés, urines, etc.).

Appréciation et mesure des mutations dynamiques. — L'énergie chimique contenue dans les principes immédiats des aliments, ce que nous appellerons l'*énergie potentielle*, peut ne pas donner lieu immédiatement et totalement à la production de chaleur ou de travail mécanique; une certaine partie peut rester *latente* sous forme de réserves fixées dans l'organisme; une autre portion sera rejetée de l'organisme sous formes d'excrétions pulmonaires, cutanées, rénales, rectales, etc.; enfin, la dernière partie servira à la manifestation actuelle du travail dynamique ou de la déperdition de chaleur; nous pouvons donc établir la formule :

Energie potentielle des aliments
= Energie potentielle fixée dans l'organisme
+ Energie potentielle rejetée de l'organisme
+ Energie actuelle (chaleur et travail).

Ayant établi les mutations matérielles à l'aide des bilans des principes nutritifs, nous pourrons donc déterminer les mutations dynamiques, à la condition de connaître l'énergie potentielle des divers éléments.

Chaleurs de combustion. — Puissances thermogènes. — Pour continuer l'étude des mutations dynamiques, il importerait donc de déterminer la valeur de l'énergie chimique des composés organiques. Dans l'impossibilité où l'on se trouve d'établir directement la valeur de ces facteurs, on transforme cette énergie chimique en chaleur qui pourra être exactement mesurée à l'aide du calorimètre. Les matières grasses et sucrées, par exemple, donnent, en se détruisant dans l'organisme, comme produit final, de l'eau et de l'acide carbonique; l'énergie chimique de ces matières pourra donc être représentée par la quantité de calories qui entrent en jeu pour brûler ces mêmes substances dans un calorimètre, puisque, dans ces évaluations, l'état initial et l'état final seuls influent (Loi de la conservation de l'énergie).

Il suffira donc de déterminer la chaleur de combustion des matières grasses, hydrocarbonées, azotées pour être renseigné sur l'énergie chimique des principes immédiats constituant les aliments.

Matières grasses (MG). — La recherche de la chaleur de combustion des matières grasses, entreprise par Frankland, Berthelot, Rübner, Stohmann, etc., a fourni les résultats suivants :

	Calories
Graisse de porc	9,923
— de mouton	9,406
— de cheval	9,385
Huile d'olive	9,328
— de lin	9,393

Les graisses ont donc, en résumé, une chaleur de combustion presque constante et égale à 9cal,4 (pour 1 gramme de matière grasse).

Matières hydrocarbonées (MH). — Les chaleurs de combustion des matières hydrocarbonées sont comprises dans le tableau ci-dessous :

	Calories
Cellulose	4,126
Amidon	4,123
Saccharose	3,864
Glucose	3,652

ce que nous résumerons en disant que les chaleurs de combustion des matières hydrocarbonées sont comprises entre 3cal,7 et 4 calories.

Matières azotées (MA). — La question présente quelque difficulté lorsqu'il s'agit des matières azotées. Dans le calorimétre, les produits de combustion de ces substances sont de l'azote, de l'eau, de l'acide carbonique, tandis que, dans l'organisme, on obtient des produits plus complexes : urée, acide urique, etc., la combustion, dans ce dernier cas, n'allant pas jusqu'aux termes extrêmes.

Par application du principe de l'état initial, nous savons que :

Chaleur de combustion incomplète
= Chaleur de combustion complète
— Chaleur de combustion des produits de transformation.

Nous pouvons donc, d'après ces règles, calculer les données du problème; mais ces considérations nous obligent à distinguer, sous le nom de *puissance thermogène*, les chaleurs de combustion ainsi déterminées. La puissance thermogène est donc la différence de la chaleur de combustion d'une matière azotée et de la chaleur

bustion de la quantité d'urine qui en résulte, ce produit est toujours le terme final.

issance thermogène, qui se confond avec les de combustion dans le cas des matières grasses ocarbonées subissant des oxydations totales, tingue donc s'il s'agit des matières azotées :

Pouvoir thermogène des MA
= Chaleur de combustion des MA
— Chaleur de combustion de l'urine

pliquant ces recherches aux principales matières on obtient des puissances thermogènes comprises ^{al},7 et 4^{cal},1, c'est-à-dire les mêmes valeurs que puissance thermogène des matières hydrocar-

usion. — Si nous comparons les puissances thers des matières azotées, hydrocarbonées, grasses, yons que le quotient des valeurs trouvées donne sultat :

$$\frac{9^{cal},4}{3^{cal},7} = 2^{cal},5.$$

$$\frac{9^{cal},4}{4^{cal},1} = 2^{cal},3.$$

oisissant comme chiffre moyen 2, 4, nous arrices conclusions :

atières azotées et les matières hydrocarbonées ont e puissance thermogène ;

natières grasses ont une puissance thermogène plus grande que celle des matières azotées et rbonées.

de de ces données, nous sommes maintenant en de déterminer exactement le bilan des échanges ques.

blissement du bilan des mutations matérielles et aissance des puissances thermogènes permettent, de résoudre tous les problèmes relatifs à ces ns en s'appuyant sur les formules :

(1) Energie potentielle des aliments
= Energie potentielle fixée dans l'organisme
Energie potentielle rejetée de l'organisme
+ Energie actuelle (chaleur et travail).

Chaleur dégagée = Energie potentielle des aliments
— Energie potentielle fixée
— Energie potentielle des déchets.

IV. — MUTATIONS NUTRITIVES PENDANT LE JEUNE

ion entre les mutations matérielles et les mutaynamiques pendant le jeûne. — Afin d'examiner ports qui existent entre les mutations matérielles nutations dynamiques, on a étudié un animal au régime du jeûne, et l'examen de ces faits a de constater que, jusqu'aux derniers moments écèdent la mort, la température se maintenait ite.

'établissement des bilans de l'azote et du carbone, erminait les matières qui supportent les pertes subies par l'organisme, et les règles suivantes ont pu ainsi être fixées :

1° Les échanges matériels sont extrêmement réguliers pendant la plus grande partie du jeûne, les matières grasses et les matières azotées se détruisent régulièrement; puis, brusquement, deux ou trois jours avant la mort, de nouveaux phénomènes se produisent :

2° A ce moment, la quantité de graisse désassimilée diminue, la quantité de matière azotée désassimilée augmente, mais la température reste constante (fig. 51).

Au point critique, lorsque se produit cette brusque variation des éléments désassimilés, la quantité de chaleur dégagée provient donc d'une très forte quantité de matière azotée et d'une très faible quantité de matières grasses. L'animal a donc détruit presque la totalité de sa réserve de substance grasse ; pour satisfaire ses besoins de calorique, il est obligé de désassimiler des matières azotées, et les quantités de matières grasses et de matières azotées détruites sont précisément dans le même rapport que les chaleurs de combustion, la température restant constante ; pendant la période critique, l'animal devra donc détruire 2,4 fois plus de matière azotée que de matière grasse.



FIG. 51

— Matière grasse désassimilée.
--- Matière azotée désassimilée.

Les matières azotées et grasses peuvent donc se substituer pendant le jeûne suivant des quantités qui renferment une même somme d'energie.

V. — MUTATIONS NUTRITIVES CHEZ L'ANIMAL ADULTE A L'ENTRETIEN

Examinons un organisme en fonctionnement régulier : pour compenser une dépense d'énergie correspondant à un dégagement de 1.000 calories, par exemple, il faudrait faire absorber unn quantité d'aliments représentant comme énergie potentielle la même somme de calories ; or, pratiquement, pour empêcher les pertes de chaleur représentées par ces 1.000 calories, il faudra fournir à l'organisme 1.200 ou 1.400 calories sous forme de matières azotées, grasses, etc. Il faut donc tenir

compte de phénomènes nouveaux afin d'établir l'existence de substitutions isodynamiques.

Lavoisier avait déjà remarqué que les animaux absorbaient après leur repas une quantité d'oxygène plus considérable que celle qu'ils assimilent pendant le jeûne. L'organisme dépense donc plus *alimenté* qu'à *jeun*. On en concluait à des oxydations plus énergiques déterminant un plus fort dégagement d'énergie; il est évident qu'à toute absorption d'oxygène correspond une oxydation, mais l'oxygène absorbé peut être mis en réserve; il faudrait établir que les quantités de chaleur développées sont proportionnelles à la quantité d'oxygène absorbé; ces faits établis, pourrait-on en conclure logiquement que l'organisme est un foyer qui dépense d'autant plus qu'on l'alimente plus largement ? En réalité, ces phénomènes sont susceptibles d'une autre interprétation.

Speck (1874), remarqua que l'augmentation dans l'absorption de l'oxygène se constate dès que l'animal a absorbé des aliments et que l'accroissement n'est pas proportionnel à la quantité de matière ingérée; il était donc peu probable que cette dépense d'énergie fût due à la plus grande proportion de principes alimentaires mis à la disposition de l'organisme, et l'expérimentateur eut l'idée d'attribuer cette plus grande dépense au travail de la digestion.

Cette absorption d'oxygène tient à ce que l'appareil digestif travaille activement et exige pour ce travail une dépense spéciale. La démonstration de cette hypothèse a pu être fournie par Züntz et Von Méring. En introduisant dans l'organisme des principes nutritifs sans les faire passer par le tube digestif, en injectant, par exemple, des peptones de la saccharose du glucose, on ne constata aucune augmentation sensible d'absorption d'oxygène. En faisant agir sur l'organisme des substances laxatives, on provoqua un travail factice de l'appareil digestif et l'accroissement de l'oxygène absorbé (30 p. 100) put être constaté. L'augmentation des échanges gazeux est donc indépendant de l'excédent des aliments ingérés et tient seulement au travail de l'appareil digestif.

L'animal soumis au régime alimentaire dépense une certaine portion de l'énergie des aliments pour satisfaire au travail du tube digestif, rendre ainsi les principes nutritifs assimilables et les faire passer dans la circulation générale, où ils se *substituent* alors l'un à l'autre *suivant des poids isodynamiques*. Des expériences précises de Rübner ont pu confirmer ces assertions.

Par conséquent, *abstraction faite du travail de la digestion, les principes nutritifs se substituent l'un à l'autre suivant des poids isodynamiques.*

Théorie isoglycosique. — A côté de la théorie isodynamique, il convient de citer la théorie isoglycosique, dont le point de départ a été les célèbres travaux de Chauveau.

D'après cet auteur, les matières grasses et hydrocarbonées, avant de produire de l'énergie utilisable par l'organisme, devraient se transformer en glucose, et cette transformation leur ferait perdre une partie de leur énergie. A la suite d'expériences nombreuses, Chauveau est parvenu à préconiser, à la place des *poids isodynamiques*, l'emploi des *poids isoglycosiques*, dont les coefficients diffèrent sensiblement.

Les poids isodynamiques étant représentés par :

Théorie isodynamique. $\begin{cases} MA \times 1 & \text{(Matières azotées),} \\ MG \times 2,4 & \text{(— grasses),} \\ MH \times 1 & \text{(— hydrocarbonées).} \end{cases}$

on aurait pour les poids isoglycosiques :

Théorie isoglycosique. $\begin{cases} MA \times 0,75 & \text{(Matières azotées),} \\ MG \times 1,6 & \text{(— grasses),} \\ MH \times 1 & \text{(— hydrocarbonées).} \end{cases}$

Pratiquement, les conclusions suivantes pourraient en être déduites : *les matières grasses ont un pouvoir calorifique et, par conséquent, une valeur nutritive égale à deux fois celle des matières azotées et à une fois et demie celle des matières hydrocarbonées*; rappelons que la théorie isodynamique établit que *les matières grasses ont une valeur nutritive égale à 2,4 fois celle des matières azotées ou hydrocarbonées.*

Il semble cependant que la théorie isodynamique concorde mieux avec l'ensemble des faits actuellement observés. Les différences entre les deux théories n'ont pas une grande importance au point de vue des applications; ce qui reste fondamental, c'est la possibilité aujourd'hui établie de substitutions entre les divers groupes de principes nutritifs, substitutions que reconnaissent également les deux théories. Les expériences futures établiront quelle est celle des deux théories qui doit être définitivement adoptée. Nous adopterons, dans la suite de cette étude, les coefficients de la théorie isodynamique; on pourrait passer à la théorie isoglycosique par une simple modification des valeurs des pouvoirs calorifiques.

VI. — VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS

Valeur nutritive brute des aliments. — D'après les principes de la théorie isodynamique, nous pouvons représenter aisément la valeur nutritive des aliments.

Supposons une substance alimentaire qui renferme un poids MA de matières azotées,

MA — grasses,
MH — hydrocarbonées;

si l'organisme ne devait exercer un certain travail pour rendre ces principes assimilables, nous aurions comme estimation de la valeur nutritive de l'aliment :

$$\text{Valeur nutritive brute} = MA \times 4,1 + MG + 9,4 + MH \times 4,1$$

ou

$$\text{Valeur nutritive brute} = MA \times 3,7 + MG \times 9,4 + MH \times 3,7,$$

selon que nous adoptons le chiffre de $4^{cal},1$ ou de $3^{cal},7$, puisqu'à chaque groupe de principes immédiats correspondent des puissances thermogènes : $4^{cal},1$, $9^{cal},4$, $4^{cal},1$; c'est ce que l'on nomme la valeur nutritive brute exprimée en *calories*.

Nous pouvons exprimer cette valeur en grammes de matières nutritives, c'est-à-dire des unités nutritives, sous la forme

$$\text{Valeur nutritive brute} = (MA + MG \times 2,3 + MH')\ 4,1.$$

ou

$$\text{Valeur nutritive brute} = (MA + MG \times 2,5 \times MH)\ 3,7\ ;$$

en adoptant le coefficient 2,4 d'après l'étude précédente, nous obtenons la formule définitive :

$$\text{Valeur nutritive brute} = MA + MG \times + 2,4 \times MH,$$

Valeur nutritive réelle. — Une certaine partie de l'énergie potentielle des aliments étant absorbée par le travail de la digestion, nous devrons retrancher de la valeur nutritive brute la valeur de ce travail de la digestion pour obtenir la valeur nutritive réelle :

Valeur nutritive réelle = Valeur nutritive brute — Travail de la digestion.

Nous pouvons exprimer ce résultat soit en calories, soit en unités nutritives. Il convient maintenant d'examiner attentivement la valeur du travail de la digestion.

Travail de la digestion. — Les aliments ingérés doivent subir la mastication et être soumis aux actions des fermentations intestinales. Ces échanges dynamiques, constants avant le repas, varient lorsque l'animal est alimenté et l'élévation dans la combustion de l'oxygène est due, comme nous venons de le voir, à l'énergie nécessitée par la mastication, l'insalivation, la déglutition, le travail de la sécrétion des glandes digestives, du péristaltisme et des fermentations intestinales. Ce travail de la digestion varie avec la nature de la substance consommée; s'il s'agit du cheval, le travail absorbe 11 p. 100 de la valeur nutritive brute de l'aliment dans le cas du foin et 2,5 p. 100 seulement dans le cas de l'avoine; la valeur nutritive du foin serait donc inférieure à celle de l'avoine. Il s'agit d'examiner maintenant les phénomènes de fermentation intestinale.

Influence de la digestion microbienne. — Nous avons supposé que les principes nutritifs pénétraient dans la circulation générale sous forme de matières azotées, matières grasses, hydrocarbonées. Cette hypothèse, très vraisemblable dans le cas des carnivores, n'a plus la même exactitude lorsqu'il s'agit des herbivores. Dans les phénomènes de la digestion, les principes sont extraits grâce à l'action des sucs digestifs qui, par une série d'hydratations, les transforment en substances solubles; ces actions occasionnent de faibles dépenses d'énergie, mais, à côté de l'action des sucs digestifs, il faut examiner la digestion microbienne.

M. Duclaux, le premier, a montré que les microrganismes jouaient un rôle considérable dans les phénomènes de la nutrition. L'action de ces ferments est ordinairement peu sensible chez les carnivores et les omnivores.

Chez les herbivores, la digestion microbienne prend une importance remarquable; certaines matières alimentaires — la cellulose notamment — résistent à l'attaque des sucs digestifs et nécessitent l'action des microbes, soit dans la panse des ruminants, soit dans le cæcum du cheval.

Tappeiner a pu réaliser cette digestion microbienne de la cellulose en dehors de l'organisme et doser les gaz formés; la proportion d'acide carbonique, de méthane et d'acides gras volatils était sensiblement la même que dans le cas de l'action directe dans la panse du bœuf.

Il était intéressant de se rendre compte de l'énergie perdue par la digestion microbienne de la cellulose; on a trouvé que 25 p. 100 environ de l'énergie potentielle de la cellulose étaient absorbés par le travail de la digestion. La cellulose n'est pas le seul principe nutritif qui nécessite l'action des microorganismes; les gommes, la xylane, élément de constitution des pailles, des foins, doivent subir également la digestion microbienne.

Les aliments *ligneux* ou *grossiers* : foin, paille, balles, ont un travail de digestion beaucoup plus élevé que les aliments qui renferment peu de cellulose, de xylane (graines, tourteaux) et qui sont parfois dénommés *aliments concentrés.*

L'élévation du travail de la digestion a pour conséquence de diminuer la valeur nutritive réelle des aliments ligneux. Zuntz et ses collaborateurs ont effectué quelques déterminations sur l'avoine et le foin dans l'alimentation du cheval. En calculant les quantités d'avoine et de foin nécessaires pour maintenir le cheval en équilibre de poids, ils ont établi les moyennes suivantes :

Valeur nutritive brute du foin = 400 unités nutritives
Valeur nutritive brute de l'avoine = 600 unités nutritives.

D'après ces calculs, on aurait pu substituer 1 kg.,5 de foin à 1 kilogramme d'avoine; or, en réalité, il fallait au moins 2 kilogrammes de foin pour remplacer 1 kilogramme d'avoine; tout se passe dans la pratique comme si la valeur nutritive brute du foin était de 300 unités; le travail de la digestion proportionnellement plus élevé pour le foin a donc pour résultat de diminuer de (400 — 300) 100 unités nutritives la valeur nutritive réelle de cet aliment par rapport à l'avoine.

Limites des substitutions dynamiques. — L'étude précédente nous montre que les principes immédiats des aliments peuvent se substituer l'un à l'autre, suivant des poids isodynamiques, abstraction faite du travail de la digestion ; cependant, chacun de ces éléments est nécessaire à l'existence de l'animal, et ces substitutions ne pourront se produire qu'entre des limites déterminées.

Lorsque la nourriture distribuée à l'animal ne contient pas de matière azotée, on constate néanmoins que l'organisme continue à perdre des matières azotées provenant de la destruction de ses tissus; il était intéressant de déterminer la quantité minimum de ces principes pouvant éviter ces pertes, c'est-à-dire suffisant à maintenir le corps en équilibre d'azote.

1° *Animaux adultes à l'entretien.* — Supposons un animal qui élimine une quantité A de matière azotée; si nous lui fournissons une proportion $A + a$ de matière azotée, son organisme va éliminer d'abord une quantité de matière azotée plus grande que A, mais plus petite que $A + a$. La quantité de matière azotée désassimilée croîtra progressivement et atteindra bientôt la proportion même $A + a$ d'azote absorbé. Nous réaliserons l'équilibre azoté.

Si nous donnons alors une quantité encore plus considérable de matière azotée $A + a + a_1$, les mêmes faits se reproduiront, l'organisme élèvera lentement la proportion de matière azotée désassimilée, pour atteindre bientôt la quantité absorbée $A + a + a_1$, etc., et retomber en équilibre azoté.

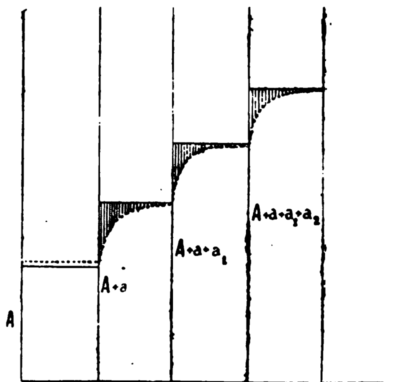


Fig. 52.
— Matière azotée fournie.
---- Matière azotée éliminée.

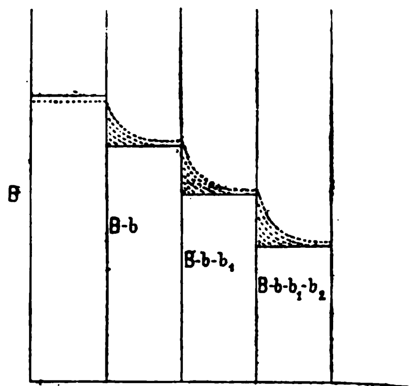


Fig. 53.
— Matière azotée fournie.
---- Matière azotée détruite.

Il en résulte que l'organisme passe par une série d'équilibres temporaires et que ces phénomènes pourront se manifester jusqu'à la limite indiquée par la puissance digestive de l'animal. En résumé, au-dessus d'un certain minimum nécessaire au maintien de la vie, l'organisme se met en équilibre avec les matières azotées qu'il consomme; cet équilibre ne s'établit pas immédiatement et, pendant le délai nécessaire à son établissement, une certaine proportion de matière azotée (correspondant à la partie en hachure de la figure 52) se dépose dans l'organisme.

Considérons maintenant un animal éliminant un poids B de matières azotées; diminuons sa ration de façon à ne lui donner que $B - b$ de ces substances : l'organisme éliminera une proportion de matières azotées plus grande que $B - b$, mais plus petite que B; puis, au bout d'un certain temps, l'équilibre s'établira, l'animal éliminera exactement $B - b$ de matières azotées. Diminuons encore la proportion de matière azotée fournie et arrivons à $B - b - b_1$: l'organisme réduira progressivement la quantité de matière azotée désassimilée et atteindra l'équilibre en détruisant une proportion de matière azotée $B - b - b$, égale à celle qu'il a reçue. Mais pendant un certain temps l'organisme désassimile *plus* de matière azotée qu'il n'en reçoit ; il faut qu'il puise ces substances aux réserves accumulées dans l'organisme et la proportion de matière azotée ainsi détruite est représentée par la partie en pointillé de la figure 53.

Par conséquent, qu'il s'agisse de progression ou de décroissance de la quantité de matières azotées ingérées, il en résulte que, au-dessus d'une limite nécessaire à l'entretien de la vie, l'organisme passe par une série d'états d'équilibres provisoires, et que, pour atteindre cet état d'équilibre, l'animal doit fixer dans ses tissus des réserves ou détruire des réserves de matière azotée déjà existante. Nous en tirons les conséquences pratiques suivantes :

1° *On ne peut pas accumuler, chez les animaux adultes, des quantités croissantes de matières azotées*; l'augmentation de poids vif est donc due à l'accumulation d'autres substances que nous étudierons plus loin ;

2° *Il est nécessaire de fournir une certaine quantité de matière azotée pour entretenir l'animal en équilibre azoté.*

Si nous passons au cas général où l'animal absorbe dans sa ration des matières azotées, grasses et hydrocarbonées, les mêmes faits se reproduisent avec la même fixité; seulement, le minimum d'azote se trouve abaissé (Voit); il est donc facile d'obtenir la constitution de réserves dans l'organisme avec des quantités de matières azotées plus faibles. Ce minimum d'azote est d'ailleurs sous la dépendance étroite du régime alimentaire, de l'espèce, de la taille; ainsi, pour le cheval de poids moyen (500 kilos), l'animal est en équilibre d'azote lorsque la ration journalière contient 400 à 500 grammes de principes azotés, la ration totale comprenant alors 3.750 à 4.500 grammes d'unités nutritives; pour les bovidés de poids moyen, il suffira de 350 grammes de matière azotée pour que l'organisme ne désassimile pas l'azote de leurs tissus ; c'est seulement au-dessus de ces quantités que les matières azotées pourront se déposer dans l'organisme suivant des poids isodynamiques. Il est d'ailleurs difficile d'établir à ce sujet des chiffres exacts ; aussi,

pour éviter que l'animal ne détruise ses réserves, est-il prudent de n'accepter pratiquement que des minimums supérieurs aux minimums théoriquement nécessaires au maintien de l'équilibre azoté.

2° *Animaux en période de croissance.* — Soxhlet a étudié l'assimilation des matières azotées dans le cas des très jeunes animaux en période de croissance, et les résultats obtenus ont été d'un ordre tout différent. Lorsque les animaux adultes reçoivent des quantités croissantes de matières azotées, l'équilibre s'établit; mais s'il s'agit d'un animal en période de croissance, l'équilibre d'azote ne se produit pas et de puissantes réserves s'établissent d'une manière continue dans l'organisme; c'est qu'en effet le jeune animal doit constituer ses tissus et assimiler à cet effet une proportion considérable de matière azotée. La proportion de ces principes fixés dans l'organisme peut atteindre 88 p. 100; cette faculté d'absorption et d'assimilation vis-à-vis des matières azotées va en diminuant à mesure que l'animal se développe et arrive à l'âge adulte.

Des recherches semblables ont été établies sur les porcs en période de croissance. On peut mettre également en évidence la faculté d'assimilation des jeunes animaux pour l'azote, en faisant varier la proportion d'azote ingéré. Pratiquemment, les conclusions suivantes peuvent s'établir :

1° *Les animaux en période de croissance ont une faculté d'accumulation de l'azote toute spéciale* qui décroît d'ailleurs avec l'âge et finit par devenir nulle, ainsi que nous l'avons vu;

2° *Malgré cette facilité, on ne peut augmenter constamment la quantité de matière azotée ingérée* pour obtenir des dépôts de matière azotée toujours plus considérables; dès que l'on parvient à une proportion convenable, il est inutile de dépasser ces limites, la quantité fixée par l'organisme reste à peu près constante; *la valeur nutritive de la ration et l'intensité du dépôt d'azote sont en effet réglées plutôt par la somme des unités nutritives de la ration totale que par la ration azotée.*

VII. — MUTATIONS NUTRITIVES CHEZ L'ANIMAL EN PÉRIODE D'ENGRAISSEMENT.

Formation des matières grasses. — Nous avons étudié précédemment de quelle manière s'effectuait le dépôt des matières azotées dans l'organisme dans le cas général et lorsqu'il s'agissait d'animaux en période de croissance; nous allons examiner maintenant comment se constituent les réserves de matières grasses de l'organisme.

Jusqu'en 1842 on pensait que les matières grasses des tissus animaux provenaient des graisses végétales des aliments. Liebig établit par l'analyse que les matières grasses étaient en très faible proportion dans les végétaux: il en conclut *a priori* qu'il fallait chercher une autre origine des dépôts de graisses de l'organisme et pensa que les matières hydrocarbonées devaient donc être la principale source des substances grasses des tissus animaux. Successivement, Dumas, Milne-Edwards (expériences sur les abeilles), Boussingault, Lawes et Gilbert (expériences sur des oies, des porcs) établirent nettement que les matières grasses de l'organisme avaient une origine différente des substances grasses des aliments.

Voit publia alors (1865) sa théorie célèbre qui consistait à considérer les substances azotées comme la matière première principale des graisses de l'organisme; un grand nombre de travaux sont venus depuis lors corriger en partie ces affirmations trop absolues.

I. — *Les matières grasses des aliments source des matières grasses animales.* — Ces principes nutritifs jouent dans la formation des matières grasses un rôle évident; on a pu, en effet, provoquer dans l'organisme des dépôts de graisses spéciales qu'on avait fait absorber à dessein à l'animal; pour le chien, le point de fusion des matières grasses animales est environ 20°; on a pu abaisser très sensiblement ce point de fusion en donnant à consommer à cet animal des huiles végétales. I. Munk a même pu déterminer la formation dans l'organisme de réserves graisseuses riches en érucine dont l'origine ne pouvait être que l'huile de colza absorbée.

D'autre part, si l'on parvient à donner à un animal totalement dépourvu de ces réserves une ration très riche en matière grasse, il est aisé de constater rapidement la formation de dépôts de graisses.

II. — *Les matières hydrocarbonées source de matière grasse animale.* — L'influence des matières hydrocarbonées dans la formation de la graisse est incontestable. Tchirwinsky, parmi de nombreux expérimentateurs, réalisa une expérience démonstrative en prenant deux jeunes porcelets de même poids, en sacrifiant l'un des sujets et en nourrissant l'autre avec de l'orge; en comparant la composition des tissus du jeune porc sacrifié et du porc engraissé, on put constater que, sur les 7^{kg},9 d'augmentation de poids vif, la matière azotée de la ration n'avait pu fournir que 2^{kg},5 de matière grasse; il restait donc (7^{kg},9 — 2^{kg},5) 5^{kg},4 de graisse qui ne pouvaient provenir que des matières hydrocarbonées de l'orge.

III. — *Les matières azotées comme source de matière grasse animale.* — Les faits sur ce dernier point semblent contradictoires et la seule expérience établie avec précision semble établir, au contraire, que les matières azotées ne peuvent se transformer en graisse ou, tout au moins, fournir des doses massives de substances grasses. Le Japonais Kumagawa, après avoir fait jeûner un animal jusqu'à complète disparition de sa graisse, ne put obtenir de dépôts graisseux en le nourrissant uniquement de matière azotée (viande maigre). Pratiquement,

cette détermination n'offre qu'un intérêt relatif ; nous avons vu que les matières azotées, hydrocarbonées et grasses pouvaient se substituer les unes aux autres dans le cas d'une alimentation ordinaire ; les matières azotées ont tendance à s'oxyder les premières ; cette désassimilation préserve de la destruction des poids isodynamiques de matière grasse et de matière hydrocarbonée qui deviennent alors disponibles pour être transformés en graisse.

Les matières azotées permettent donc indirectement la formation de dépôts importants de graisse. Cette dernière théorie a pu être confirmée par une expérience célèbre de G. Kuhn. En déterminant la ration d'entretien des animaux jusqu'au moment où l'on pouvait établir l'équilibre azoté, en donnant ensuite des quantités croissantes de matières azotées et de matières hydrocarbonées parfaitement digestibles, on constatait que :

1° Tout se passait comme si les matières azotées pouvaient fournir de la graisse dans l'organisme ; par leur oxydation, elles préservaient de la destruction les matières hydrocarbonées, utilement employées à la constitution de réserve de matières grasses ;

2° A une même quantité d'unités nutritives correspond une même quantité de matières grasses fixées, quel que soit le rapport des matières azotées aux matières non azotées (1) :

3° La quantité de matière grasse déposée dans l'organisme est proportionnelle à l'excédent des principes nutritifs au-dessus de la ration d'entretien.

On parvient également à ce résultat intéressant, que *les substitutions isodynamiques s'opèrent également entre les divers principes nutritifs, matières azotées, matières hydrocarbonées, matières grasses, pour la constitution des réserves de graisse de l'organisme*, c'est-à-dire qu'il faut 2,4 fois plus de matières azotées ou hydrocarbonées que de matière grasse pour constituer un poids donné de réserve de graisse.

VIII. — Mutations nutritives chez l'animal au travail.

Tout animal qui se meut ou produit de la force motrice subit une déperdition d'énergie ; il convient d'examiner les mutations nutritives que détermine cette production de travail ; c'est-à-dire les substances nutritives qui supporteront les pertes résultant de ces dépenses d'énergie.

Autrefois on pensait, avec Liebig, que l'animal détruisait la substance de son muscle et dépensait uniquement de la matière azotée qui constituait ainsi l'unique source de la production du travail moteur ; les matières hydrocarbonées et grasses, d'après cette théorie, ne jouaient aucun rôle dans cette production et servaient seulement pour la calorification, d'où l'ancienne classification des aliments *plastiques* et des aliments *respiratoires*. Ces conclusions furent admises jusqu'en 1865 ; à cette époque, plusieurs physiologistes réalisèrent des expériences ayant pour but d'étudier la désassimilation des principes nutritifs en période de travail.

Les résultats obtenus par Fick et Wislicelius, Voit, Pavy et Argutinsky se présentèrent alors sous des formes contradictoires, et bientôt deux opinions adverses se trouvèrent en présence : la première admettait le rôle joué dans la production du travail moteur par les matières hydrocarbonées et grasses ; la seconde ne voyait que dans la matière azotée la source de l'énergie actuelle se manifestant sous forme de travail.

L'examen critique de ces faits permit d'établir que cette opposition tenait aux conditions différentes dans lesquelles était produit le travail et qu'il y avait lieu de distinguer :

1° Le travail dans les conditions normales ;

2° Le travail dans les conditions anormales.

I. *Travail dans les conditions normales.* — Dans ce cas, l'oxygène et les principes nutritifs nécessaires sont introduits dans l'organisme en quantité suffisante à la production de l'énergie actuelle. Les conclusions qui s'appliquent alors peuvent se résumer ainsi :

1° *Les matières azotées ne sont pas les seules sources d'énergie actuelle* ;

2° *Les matières hydrocarbonées et grasses peuvent, soit directement, soit indirectement, contribuer à la production du travail.*

Les expériences de Fick et de Voit, réalisées dans les conditions normales, démontrent le rôle des matières azotées. Pflüger a réussi également à faire produire à des chiens, nourris uniquement de matière azotée, un travail soutenu pendant plusieurs mois

L'importance du rôle des matières hydrocarbonées fut établie par des expériences de Külz. Zuntz. Chauveau a montré également que le glucose est brûlé en plus grande quantité dans des muscles en travail ; enfin, la démonstration de l'influence des matières grasses dans la production du travail a pu être effectuée par Zuntz, Kellner.

Il importe d'examiner maintenant quelle est la valeur comparée des divers principes nutritifs dans la manifestation de ces phénomènes. Les recherches entreprises permirent de formuler cette loi :

Dans la production du travail en conditions normales, les matières azotées, hydrocarbonées et grasses se substituent en quantités isodynamiques.

Ainsi se manifeste la généralité de la loi des substitutions isodynamiques s'appliquant dans toutes les manifestations physiologiques : jeûne, entretien, engraissement, travail, etc.

Des conséquences importantes ont pu être tirées de ces principes ; c'est ainsi qu'on a pu confirmer par des expériences précises la règle suivante :

(1) Nous verrons plus loin que ce rapport constitue la relation nutritive.

antité de travail fournie dépend de l'excédent pes nutritifs au-dessus de la quantité néces- retenir l'animal en équilibre de poids vif au

ntité de travail est indépendante de la relation ntre la proportion de matières azotées et de on azotées (relation nutritive) ».

des expériences de Wolff sur le cheval, la otée variant dans la ration du simple au dou- antités de travail obtenues pour un supplément gramme de principes nutritifs coïncident à ès, c'est à-dire avec une approximation de erreurs d'expériences.

u a pu vérifier à nouveau l'exactitude de la stitutions pourvu que la proportion de matière descende pas au-dessous du minimum néces- retenir l'organisme en équilibre azoté.

établissent donc l'exactitude de la loi des ns isodynamiques dans la production du tra- les conditions normales, comme dans les oductions zootechniques.

il dans les conditions anormales. — L'orga- travaille ne reçoit plus la quantité d'oxygène cipes nutritifs nécessaire; l'alimentation, la et la circulation jouent un rôle insuffisant.

in nombre de symptômes manifestent l'exis- et état.

le insuffisamment alimenté détruit ses réser- ières grasses plus facilement mobilisables, et res constatations du travail en conditions sont la *diminution du poids vif* (expérience).

sance de l'oxygène se traduit extérieurement *fflement*, qui est le second symptôme des anormales dans lesquelles se produit le tra- ience d'Oppenheim); on le constate aisément marrages.

conditions, le moteur s'épuise rapidement et ation se poursuit dans les conditions les plus es. Il faut donc, par l'examen attentif du nimaux, obtenu par des pesées régulières, se pte des phénomènes intimes de la nutrition. ution de poids vif est évidente, on rétablira ns normales, soit en augmentant la quantité fournie, soit en diminuant le travail. A la générale des Omnibus, le travail varie du double en proportion de la puissance diges- val considéré.

e travail. — Le travail musculaire que pro- imal constitue donc une dépense spéciale qui outée à la dépense de l'organisme au repos, au dégagement de chaleur vitale et au tra- igestion; l'énergie exigée devra être fournie n.

donc distinguer dans toute ration :

1° La ration d'entretien qui assure la calorification et le travail de la digestion;

2° La ration de travail qui sépare les pertes d'énergie subies par les muscles en production d'efforts. L'excédent fournira des produits zootechniques utilisables.

Nous pouvons donc établir la formule :

Ration = { Ration d'entretien (calorification et travail de la digestion).
+
Ration de travail.
+
Produits zootechniques utilisables. }

PAUL DIFFLOTH.

533,6

AÉRONAUTIQUE

De Paris en Angleterre en ballon

L'EMPLOI DU BALLONNET

M. Henry de la Vaulx en compagnie du capitaine du Génie Voyer et de M. H. d'Oultremont, vient d'accomplir un de ces records aérostatiques dont il est coutumier, en traversant la Manche en ballon. D'autres, il est vrai, avaient avant lui effectué cette prouesse (1); mais ils avaient eu soin de prendre leur essor de la plage française, abordant ainsi la plaine liquide avec tous leurs moyens, leur ballon plein de gaz frais et leurs soutes amplement pourvues de lest. Ce qui caractérise le voyage de M. de la Vaulx, c'est qu'il avait pour point de départ Saint-Cloud, autant vaut dire Paris, et que le ballon avait ainsi franchi 200 kilomètres et était déjà depuis quatre heures en l'air, lorsqu'il s'est hasardé au-dessus des flots.

Toutefois on pourrait ne voir dans cet exploit qu'un hasard heureux au service d'une énergie sans doute peu commune, si ce voyage ne constituait en outre une expérience très intéressante et décisive sur l'application

(1) C'est la septième fois que des aéronautes réussissent à passer en ballon du continent en Angleterre. Voici la liste des devanciers :

Le 3 juillet 1883, Morlan et de Costa, partis de Courtrai (Belgique), emportés par un violent courant, descendaient le lendemain matin à Bromby (Angleterre).

Le 9 septembre de la même année, François Lhoste tentait avec succès la traversée, après plusieurs essais infructueux.

Le 7 août 1884, le même aéronaute renouvelait sa prouesse en partant de Boulogne-sur-Mer.

Le 26 juillet 1886, Lhoste et Mangot, partant de Cherbourg, descendaient dans un faubourg de Londres.

Le 12 septembre 1886, M. Henri Hervé, à bord du *National*, partait de Boulogne-sur-Mer, était d'abord entraîné au-dessus de la mer du Nord; mais, grâce à ses engins de déviation qui ont depuis été expérimentés sur le *Méditerranéen*, réussissait à se rapprocher de la côte anglaise. A cinq milles au large de Yarmouth, le 13 septembre, un remorqueur s'emparait de son stabilisateur et achevait de l'amener au rivage.

Le 22 septembre 1901, M. Georges Latruffe effectuait la sixième de ces tentatives heureuses et franchissait le Pas-de-Calais, de Dunkerque à Southminster (comté d'Essex).

suivant un parallèle de l'enveloppe sphé- la capacité intérieure du ballon en deux La forme du diaphragme lui permet de ment sur la calotte inférieure de l'enve- du compartiment inférieur est nul, dans compartiment supérieur que remplit le gaz capacité totale du ballon. C'est ce qui se que l'aérostat est complètement gonflé.

une raison quelconque, le volume de à diminuer, soit parce que le gaz s'est parce qu'il s'en est échappé une portion, il la pression intérieure et maintenir à forme sphérique primitive, d'insuffler de du diaphragme, dans le compartiment moyen d'un ventilateur placé dans la na- gme se soulève peu à peu, jusqu'à ce à sa position limite, où le ballonnet volume maximum, le gaz n'occupant plus égal à la différence entre la capacité totale celle du ballonnet.

les positions intermédiaires la somme des gaz et de l'air est toujours égale à la capa- enveloppe qui se trouve ainsi constamment gon- pourvu que le ballonnet remplisse nor- son office et que le ventilateur soit suffisant. propriétés d'un ballon sont fort différentes, au de son équilibre statique, suivant qu'il garde extérieur constant ou que ce volume suit, au variations incessantes du gaz de gonflement. essayer de le montrer.

tout d'abord un ballon sans ballonnet, com- gonflé de gaz à pleine enveloppe. En équilibre, départ, il porte une certaine quantité de lest qui exacte de sa puissance, car, si on l'allège quelconque de ce lest, on peut calculer l'altitude où l'aérostat s'élèvera dans l'atmo- travers des couches de plus en plus raréfiées, que l'air déplacé ne pèse pas plus que le ballon .

donc dresser un tableau des zones successives du ballon pour un délestage graduel, et l'alti- maximum sera celle qui correspond à la dépense lest; c'est la limite de la hauteur que le ballon atteindre et il ne l'atteindra qu'à la fin de sa course. dépense du lest se fait régulièrement et progressi- , les sommets de la trajectoire se trouveront sur régulièrement inclinée, montant du sol jusqu'à maximum, et le talent du pilote qui veut rester long- dans l'espace, c'est de jeter son lest le plus lente- possible, montant ainsi par degrés insensibles vers période qui le portera au sommet infranchis- sa course.

remarquera que, pour chaque position d'équilibre, dont les changements de volume suivent les varia- la pression extérieure, s'est dilaté de manière à remplir exactement l'enveloppe : le ballon est exactement gonflé.

Il ne peut pas monter plus haut, car tout mouvement ascensionnel produisant une nouvelle dilatation, provoquerait la sortie du gaz en excès, sans augmenter le volume utile, c'est-à-dire le volume de l'air déplacé; or, celui-ci se raréfiant, diminue de poids, tandis que le poids du ballon reste sensiblement constant (la perte d'une petite quantité de gaz léger étant d'ailleurs insignifiante).

Voilà donc ce qui se passe sur la position d'équilibre momentanée correspondant au délestage subi depuis le départ.

Mais supposons que le ballon se trouve entre le sol et cette position d'équilibre, dans les mêmes conditions de délestage et de quantité de gaz. La pression de l'air étant plus grande qu'à l'altitude de la position d'équilibre, le gaz se contracte; il ne remplit plus complètement le ballon; celui-ci est flasque.

Or, ce qu'il importe de remarquer, c'est que toute rupture d'équilibre restera constante tant que le ballon restera flasque et malgré les variations de volume résultant de ses mouvements sur la verticale. Si le volume de l'air déplacé change, en effet, comme celui du gaz, la densité de l'air varie proportionnellement en sens inverse, en sorte que le produit du volume par la densité — autrement dit, le poids de l'air déplacé — qui mesure la poussée, reste constant. Le poids du ballon restant aussi constant, la différence qui constitue la rupture d'équilibre, ne se modifie donc pas, qu'elle soit positive ou négative, c'est-à-dire que le ballon tende à monter ou à descendre.

Cette considération est essentielle, car, tandis qu'à la montée les circonstances changent forcément à partir du moment où l'enveloppe est exactement gonflée par le gaz qui se dilate graduellement et, tandis qu'après avoir craché une certaine quantité de gaz sans plus changer de volume, l'aérostat vient se heurter, pour ainsi dire, à un plafond infranchissable, au contraire, si la rupture d'équilibre est négative, si le ballon descend, rien n'empêchant le gaz de se dilater indéfiniment, et cette rupture d'équilibre restant ainsi constante, le mouvement ne peut pas s'arrêter, à moins d'un obstacle matériel qui est ici la terre : le ballon flasque qui descend ne peut s'arrêter qu'en touchant le sol, bien entendu en admettant que les circonstances atmosphériques ne se modifient pas.

Quant à la vitesse de la descente, sous l'effet d'une cause constante et continue, elle devra s'accélérer jusqu'à ce que la résistance de l'air, qui croît comme le carré de la vitesse, soit juste égale à la rupture d'équilibre.

Ce qui caractérise donc le ballon ordinaire, c'est son instabilité sur la verticale. Les mouvements verticaux sont limités, il est vrai, à des zones d'équilibre qui

auteurs ont voulu faire une œuvre relativement courte, et de prix modéré : de là la brièveté du texte qui, en certains endroits, est excessive. Il est très bien d'offrir au public des ouvrages superbement illustrés comme celui que voici : mais le public aime le texte aussi; et MM. Cram et Stone ont fait voir qu'ils sont capables de fournir un texte des plus intéressants. *American Animals* est donc une œuvre dont l'unique défaut est de n'être pas plus étendue. Cette critique est en même temps un éloge : et c'est ainsi que nous voulons qu'elle soit prise.

ACADÉMIE DES SCIENCES

12 OCTOBRE 1903

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Emile Picard* avait autrefois appelé l'attention sur les difficultés qui se présentent dans l'évaluation précise du nombre ρ_0 des intégrales doubles distinctes de seconde espèce relatives à une surface algébrique

$$f(x, y, z) = o,$$

qu'il suppose avoir seulement, comme il est permis, des singularités ordinaires et être placée arbitrairement par rapport aux axes.

Aujourd'hui il étudie **les relations qui existent entre la théorie des intégrales doubles de seconde espèce et celle des intégrales de différentielles totales.**

— Dans sa communication du 2 mars 1903, *M. G. Mittag-Leffler* avait introduit la nouvelle fonction

$$E_\alpha(x) = 1 + \frac{x}{\Gamma(1+\alpha . 1)} + \frac{x^2}{\Gamma(1+\alpha . 2)} + \frac{x^3}{\Gamma(1+\alpha . 3)} + \cdots,$$

dans laquelle α désigne une constante positive qu'il avait supposée être plus petite que 2.

Il adresse aujourd'hui une note ayant pour titre : **La nouvelle fonction $E_\alpha(x)$**, laquelle, se comporte de deux manières très différentes, suivant que

$$o < \alpha < 2 \quad \text{ou} \quad \alpha \geqq 2.$$

— M. Emile Picard présente une note de *M. Alf. Guldberg* sur **les équations linéaires aux différences finies**, laquelle se réduit à quelques simples remarques, qui lui paraissent n'avoir pas encore été faites.

MÉCANIQUE. — *M. E. Fraichet* adresse une note qui a pour titre : **études sur les déformations élastiques d'un barreau d'acier soumis à la traction.**

PHYSIQUE. — Dans une nouvelle communication, *M. Albert Turpain* étudie les particularités que présente **le fonctionnement de plusieurs cohéreurs réunis à une même antenne.**

Ses expériences sont relatives aux cohéreurs associés en dérivation et aux cohéreurs associés en série. Les résultats qu'il a obtenus ont été appliqués : 1° à la réalisation de dispositifs permettant de suivre et d'enregistrer la marche des orages; 2° à la réalisation de dispositifs très sensibles, utilisables tant dans la télégraphie sans fil que dans la télégraphie hertzienne avec conducteur.

CHIMIE GÉNÉRALE. — En 1902, *M. Henri Moissan* avait démontré que les trois variétés de carbone dégagent de l'acide carbonique bien avant leur température d'inflammation et que le charbon de bois en particulier brûle très lentement, dans l'oxygène, dès la température de 100°, en produisant une quantité certaine d'acide carbonique. Depuis lors, il a étendu cette étude à l'action de l'oxygène sur le soufre.

Les conclusions de ce nouveau travail, dont le titre est : **La température d'inflammation et la combustion lente du soufre dans l'oxygène et dans l'air**, sont les suivantes :

1° La température d'inflammation du soufre est de 282° dans l'oxygène et de 333° dans l'air à la pression atmosphérique. De plus, la combustion ou la combinaison lente du soufre avec l'oxygène se produit bien avant la température d'inflammation;

2° Ce phénomène de combustion lente se produit avec les différentes espèces de soufre, même à la température ordinaire, et il est permis de dire que, d'une façon constante, le soufre exposé à l'air y brûle très lentement donnant des traces d'anhydride sulfureux;

3° Ce phénomène de la combustion lente s'étend donc pour le charbon et le soufre à des températures beaucoup plus éloignées du point d'inflammation qu'on ne pouvait le soupçonner tout d'abord.

CHIMIE PHYSIQUE. — Les faits suivants résultent des nouvelles recherches de *M. Jean Perrin* sur **l'électrisation de contact** :

1° Si une substance prend au contact de l'eau une faible tension superficielle et une forte électrisation, l'état stable du système sera réalisé par une émulsion de granules de diamètre fixé, dispersés dans l'eau ;

2° Si l'on accroît l'électrisation de contact, on diminue la grosseur (moyenne) du grain qui correspond à l'équilibre stable ; si l'on diminue cette électrisation, on accroît cette grosseur; si, enfin, on la diminue au-dessous d'une certaine valeur critique, la segmentation devient impossible, et les granules s'agrègent par tension superficielle, en même temps que les plus petits se résorbent : c'est la coagulation.

Il devient alors aisé, dit l'auteur, de comprendre les divers phénomènes observés quand on ajoute à une solution colloïdale des traces d'acide, d'alcali ou d'ions polyvalents. M. Perrin se propose de montrer ailleurs comment on peut, à cet égard, préciser un peu les considérations formulées par Hardy, à la suite de ses belles expériences.

CHIMIE MINÉRALE. — Dans un travail précédent, *M. A. Barillé*, après avoir étudié le mode d'action de l'acide carbonique sous pression sur les phosphates de calcium, avait reconnu l'existence d'un composé qu'il avait nommé *carbonophosphate de calcium*. Il vient d'étendre cette étude aux autres phosphates métalliques. Les résultats qu'il a obtenus lui permettent, en effet, de conclure à l'existence de cinq autres carbonophosphates (bibasiques et tribasiques).

Cette nouvelle note est intitulée : **de l'action de l'acide carbonique sous pression sur les phosphates métalliques.**

— **Une série de composés du bismuth.** — On sait que, jusqu'à ces dernières années, on n'avait signalé de cas d'isomorphisme des terres rares qu'avec les métaux alcalino-terreux. On sait aussi que MM. Wyrouboff et Verneuil, en 1899, ont tenté de généraliser cette analogie et que M. Göste Bodman a établi, en 1898, que les nitrates et les sulfates simples des terres rares peuvent cristalliser en toutes proportions avec le nitrate et

...t indispensable que ...le navigation et qu'il ...le la plus favorable. » ... de la Vaulx, en cor... Meusnier avec une ...ent vingt ans, dote... des précieuses à cet ...ir à l'initiative de cet ...puise les moyens de ...e et de distance.

G. Espitallier.

...GRAPHIQUE

...par A.-R. Reiss. — Un vol ...duction en fac-similé et ...au bromure d'argent; Paris,

... la photographie à la jus... en premier lieu, en tant ...et impartial des événe... leur aspect invariable et ...sincérité absolue. Ainsi, ...du crime, elle donne l'as... s'est passé, la position ...quées par les instruments ...le criminel, les traces d'ef... les portes, les empreintes ...s de sang. Elle reproduit ...et les détails du lieu d'un ...dans un même ordre d'idées, ...el, c'est la photographie qui a ...systèmes très parfaits de con...tion anthropométrique.

...tographie s'est révélée comme un ...expertise, en révélant l'invisible, ...soit par le simple grossissement. ...est évident que l'expert photo... notions et des méthodes spé...raphie sait dévoiler l'inconnu et ...très facilement aussi ceux qui ...reuse interprétation de ses données. M. R. A. Reiss présente la photo...sous ces deux aspects, ainsi qu'on ...titres de ses principaux chapitres : ...les lieux, la photographie des cada...reconnaissance, la photographie à la ..., la photographie de l'invisible, l'exa...que des documents écrits, la photogra... la comparaison des écritures, la photo...ique, l'identification par la photogra...

...l'auteur fait une large place à la méthode ...on. Il est certain que la « photographie ...st une méthode très ingénieuse et très ...rend de précieux services à la police; ...lés pour la comparaison des écritures, si l'on veut bien se rappeler certaine affaire qui ne sortira pas de sitôt de la mémoire, ont paru moins heureux comme précision. De ce côté, d'ailleurs, l'auteur nous a paru documenté d'une manière assez incomplète. Notamment, il n'a pas parlé de l'analyse de l'écriture décalquée, qui a été l'objet d'une intéressante étude publiée, il y a quelque trois ans, dans le volume du Cinquantenaire de la Société de Biologie.

Mais en dépit de quelques lacunes et d'une critique insuffisante de quelques points faibles des méthodes de M. A. Bertillon, l'ouvrage de M. Reiss est fort bon, bien documenté, clairement exposé, et très capable de former à la pratique de la photographie judiciaire les magistrats et les experts forcés d'avoir recours à cette source d'information et de contrôle.

———

American Animals, a popular guide to the Mammals of North America, north of Mexico, with intimate biographies of the more familiar species, par MM. W. Stone et M. G. Cram. — Un vol. in-4° de 318 p., avec nombreuses planches en couleurs, et photogravures; Londres, Rowland Ward, 1903. — Prix : 12 shillings 6 pence.

Le volume que voici s'adresse au naturaliste et au grand public : à tous ceux qui s'intéressent au monde des animaux, à leurs jeux, à leurs excursions, à leurs chasses, à leurs joies et à leurs peines. L'ouvrage de MM. Stone et Cram est d'une lecture très attrayante, et il est rendu plus attrayant encore par les admirables photographies qui l'illustrent, et qui ont été prises par M. A. R. Dugmore. On regrettera toutefois que les auteurs aient cru pouvoir être aussi brefs sur un certain nombre d'espèces. Évidemment, ils se sont appliqués à développer surtout les chapitres relatifs aux animaux que tout le monde a vus ou rencontrés. Ils donnent beaucoup de détails et de faits intéressants, d'ailleurs, sur la sarigue de Virginie — avec d'excellentes photographies — mais ils sont trop brefs à l'égard du « Manatee », de la vache de mer de la Floride (*Trichechas latirostris*. Ce sirénien est très rare; sans doute il disparaîtra bientôt.

Les bovidés et ovidés sont traités avec beaucoup de détail : le cerf du Canada ou Wapiti, le cerf de Virginie, l'élan, le caribou, la chèvre, le mouton, le bœuf musqué, le bison, de même. En ce qui concerne les rongeurs, les deux auteurs donnent beaucoup de renseignements intéressants, accompagnés de photographies de tout points excellentes; mais sur bien des points on est tenté de leur faire le reproche de ne pas en dire davantage. Car les rongeurs sont nombreux et variés, aux États-Unis, et beaucoup d'entre eux sont intéressants par leur genre d'existence, par leurs demeures, par leurs routes, par leur rôle économique, etc. Notons en passant qu'aux États-Unis comme en Europe le rat noir, qui a pourtant été importé bien avant le rat brun, disparaît rapidement devant ce dernier. Il ne se trouve que dans les lieux écartés où ce dernier n'a point encore pénétré. Le chapitre relatif au raton laveur est bon; à signaler aussi celui qui a trait au renard. Mais sur les chiens de prairie, il y avait beaucoup plus à dire. Sans doute les

La grandidiérite est un élément d'une pegmatite des falaises d'Andrahomana, près de Fort-Dauphin, à l'extrême sud de Madagascar. Elle y est accompagnée par du quartz, de l'orthose et du grenat almandin. Elle forme de grands cristaux, atteignant 8 centimètres de longueur et ne présentant pas d'autres formes géométriques que deux plans de clivage rectangulaires, inégalement faciles, faisant partie de la zone d'allongement. Ces cristaux englobent pœcilitiquement tous les autres éléments de la roche.

GÉOLOGIE. — Dans une nouvelle note sur le turonien d'Egypte, *M. R. Fourtau* étudie **le turonien fossilifère d'Abou-Roach** et le divise en trois zones bien distinctes, tout en laissant de côté les grés et marnes sans fossiles qui constituent les couches *a* et *b* de sa précédente communication sur le massif. Ces trois zones sont :

A. Une zone inférieure à Echinides et Radiolites comprenant les couches *c* à *e*.

B. Une zone moyenne assez pauvre en fossiles comprenant les couches *f* à *j*.

C. Une zone supérieure à Biradiolites, Actéonelles et Nérinées comprenant les couches *k* à *m*.

PALÉONTOLOGIE. — *M. A. Gaudry* donne ainsi qu'il suit des nouvelles de la **mission scientifique en Alaska** confiée par le Muséum d'histoire naturelle de Paris à M. Obalski.

Ce naturaliste est arrivé à Yukon, sur la frontière de l'Alaska, au 64°30' de latitude et au 149° de longitude. Le pays où il se trouve renferme, paraît-il, beaucoup d'or. Mais comme il est absolument glacé, par conséquent sans végétation et sans habitation, les chercheurs d'or endurent de grandes souffrances. Ils sont obligés, pour obtenir l'or, de creuser des terrains quaternaires d'une douzaines de mètres, formés de couches de boues, de sables, de galets. De même qu'en Sibérie, ces couches, gelées jusque dans leurs parties les plus profondes, renferment une multitude d'ossements; il n'y a pas de cadavres avec leurs chairs. M. Obalski écrit : *Ce n'est que défenses gigantesques de mammouths, ossements monstrueux, restes de bœufs musqués, de bisons, d'élans, de Cerfs. Tout cela gît épars, retiré des fonds glacés.* Il y a aussi du cheval, dont les photographies ont été envoyées au directeur du Muséum.

M. Gaudry rappelle qu'en 1875 un autre voyageur français, M. Alponse Pinart, avait fait une importante expédition dans l'Alaska et signalé la profusion des débris des mammouths. M. Gaudry a, à cette époque, communiqué à l'Académie une molaire de l'un de ces animaux rapportée par M. Pinart; ses lames, extrêmement serrées, présentent l'exagération des caractères du mammouths. Il s'ensuit que cette espèce paraît avoir eu ses traits les plus accentués dans les régions très froides.

L'accord des voyageurs des diverses nations, au sujet de l'abondance extrême des grands herbivores fossiles dans les contrées boréales, prouve de plus en plus qu'à une époque très peu ancienne, alors que les hommes vivaient déjà depuis bien longtemps, le nord de notre planète avait un climat moins dur que de nos jours. Le régime des steppes à plantes herbacées a précédé le régime des toundras actuelles, dont le sol profondément glacé ne porte que des mousses.

NÉCROLOGIE. — *M. le Président* annonce à l'Académie la mort de *M. Rudolf Lipschitz*, correspondant pour la section de géométrie, décédé à Bonn le 7 octobre 1903.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉCANIQUE

La traction tangentielle. — Un long article dû à la plume de M. *Guarini*, a récemment paru dans *Electrical Review*, de Londres, sur les intéressantes expériences de traction tangentielle auxquelles MM. *Dulait*, *Rosenfeld* et *Zelenaïs*, les inventeurs, l'ont convié ainsi que les membres de la *Société belge des Ingénieurs et Industriels* et de la *Société belge d'Electriciens*.

Tout d'abord que faut-il entendre par cette « traction tangentielle », à laquelle la commission italienne vient de décerner l'unique prix d'électrotechnique institué par Galileo Ferraris (15.000 francs) ?

La traction tangentielle est basée sur l'application des courants alternatifs polyphasés. Le point le plus caractéristique du système consiste dans l'absence complète de moteur rotatif dans la voiture et dans l'absence de toute prise de courant quelconque entre le véhicule et la source de l'énergie électrique. Le mouvement de la voiture s'obtient par l'influence du champ magnétique voyageant ou fuyant. Le fonctionnement en est conçu comme il suit.

Dans les moteurs polyphasés en général, il n'existe aucune liaison électrique entre la partie tournante appelée rotor et la partie fixe appelée stator. Par suite de la combinaison des courants polyphasés lancés dans le stator, il se produit un flux magnétique qui est tournant. Ce champ tournant, grâce aux réactions qui se produisent dans le rotor, entraîne celui-ci et lui imprime le mouvement de rotation. Si nous développons sur un plan l'inducteur d'un semblable moteur et si au-dessus, nous suspendons convenablement son induit également développé, le mouvement de rotation sera transformé en mouvement rectiligne.

Ceci établi, considérons un véhicule placé sur deux rails, fixons entre les rails l'inducteur développé, appelé *stator*, et suspendons sous le véhicule au-dessus du stator, l'induit développé appelé *propulseur*. Le véhicule se mettra en marche lorsqu'on lancera un courant polyphasé dans la partie fixe du système, c'est-à-dire dans le stator. Dans ces conditions, le champ magnétique n'est plus tournant, mais voyageant.

Après les explications que nous venons de résumer, M. Guarini décrit la ligne d'essais longue de 800 mètres, mais équipée sur 400 seulement. A son avis et à celui des spécialistes, les expériences ont été très concluantes.

La traction tangentielle est en voie d'être établie sur les lignes Rome-Naples et Manchester-Liverpool.

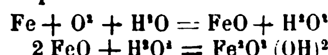
Aucune secousse, M. Guarini en a fait la remarque, ne se produit au passage des stators.

Recherches sur le vol des oiseaux. — *M. A. Bertelli*, de Brescia, a fait, ces temps derniers, de très intéressantes expériences pour déterminer quel rôle joue, dans le vol des oiseaux, la courbure des ailes.

Des expériences très simples l'ont conduit à de très curieuses constatations sur le trajet suivi par un courant d'air frappant une surface courbe. M. Bertelli a, par exemple, constaté que si un courant d'air frappe d'une certaine façon la convexité d'une surface, cette convexité, au lieu d'être repoussée, est attirée; que s'il la frappe sous un certain angle dans la partie concave, le courant d'air qui se produit est dirigé vers l'endroit d'où part le souffle et non dans l'autre sens comme on aurait pu s'y attendre.

carbonate d'ammoniaque, les borate, phosphate, carbonate de soude, l'ammoniaque, les carbonate et bichromate de potasse, l'acide chromique, le calcium. Au contraire, le fer rouilla sous l'influence des corps suivants : chlorure de sodium, chlorate de potasse, sulfate de fer, ferrocyanure de potassium, azotate et sulfate de soude. D'une façon générale, les agents chimiques entravant le processus du rouillage sont ceux en présence desquels H^2O^2 se détruit, et qui, par conséquent, empêcheront sa formation. Il est donc notoire, de ce fait, que l'eau oxygénée joue un rôle important dans la formation de la rouille. En effet, mise directement en présence avec du fer métallique, elle amène la production d'un oxyde de fer basique rouge, absolument analogue à la rouille. Cette action d'ailleurs s'étend à tous les métaux, et l'on peut dire que tout métal qui s'oxyde sous l'influence d'H^2O^2 rouillera à l'air, tandis que ne rouilleront jamais à l'air ceux qui échappent à cette influence oxydante. Le fer, le zinc, le plomb appartiennent à la première catégorie ; l'argent, le cuivre, le nickel à la seconde.

De nombreuses analyses conduisent à admettre comme composition chimique de la rouille : $F^2O^2(OH)^2$, à laquelle on arrive par les réactions suivantes :



$$Fe + O^2 + H^2O = FeO + H^2O^2$$
$$2\,FeO + H^2O^2 = Fe^2O^2(OH)^2$$

Ainsi la présence de l'eau à l'état liquide est aussi indispensable pour la production de la rouille que pour celle d'H^2O^2. Quant à la présence même d'H^2O^2, durant la formation de la rouille, il a été impossible de la déceler avec certitude sur le fer, probablement par suite de sa destruction rapide, due elle-même à l'oxydation presque immédiate du fer. Au contraire, avec le zinc et quelques autres métaux, cette expérience a parfaitement réussi.

Tels sont dans leur ensemble les points définitivement acquis par l'auteur au cours de ses intéressants recherches.

GÉOGRAPHIE

Les méridiens de Greenwich et de Paris. — *Scientific American* (12 septembre 1903), rapporte que les recherches entreprises dernièrement au sujet de la différence de latitude entre Greenwich et Paris, viennent d'être achevées. Le travail a été particulièrement long et ardu, et a nécessité une quantité énorme de calculs. Les observateurs anglais et français ont fourni 230 observations équivalant chacune à 80 nuits de travail.

Deux expérimentateurs français et deux anglais étaient chargés de ce travail.

Les expériences furent faites simultanément à Greenwich et à Paris, et afin d'obtenir des résultats absolument semblables, les instruments furent souvent interchangés.

Les résultats de ces observations ont prouvé que les deux méridiens de Greenwich et de Paris, existant jusqu'à présent, sont faux. Les derniers calculs décident que le chiffre exact est juste entre les deux. Cependant la différence est très petite, une faible fraction de seconde seulement.

SCIENCES MÉDICALES

Blessure curieuse par un poisson-épée. — Le *Caducée* rapporte, d'après *the Journal of tropical Medicine* du 15 avril 1903, la bien curieuse observation, recueillie par *M. Renner*, à Tratown, au Sierra Leone, d'un cas de plaie abdominale par un poisson-épée. Le fait est d'autant plus curieux que cette attaque soudaine de la part de l'animal en question ne s'explique guère : les hommes étaient en train de revenir à la côte, ils ne pêchaient plus; d'autre part, de mémoire de pêcheur, on ne se rappelle pas avoir vu un cas analogue dans la contrée, si bien que les gens du pays n'ont pas manqué d'attribuer l'événement à quelque puissance mystérieuse et maligne.

Voici le récit que firent les compagnons du blessé : leur pêche terminée, ils revenaient à quatre dans leur bateau. L'un des hommes se trouvait assis au plat-bord lorsque, brusquement, il se produisit un remous violent dans l'eau, et l'homme tomba dans le bateau, criant qu'il était blessé. Les camarades, s'empressant autour de lui, reconnurent qu'il avait été frappé dans le dos; une portion de la pointe-épée du poisson étant restée dans la plaie, faisait saillie en avant à travers le paroi abdominable. Le corps étranger avait pénétré — comme l'on s'en rendit compte à l'hôpital — au niveau de la deuxième vertèbre lombaire en arrière, pour sortir en avant à un pouce au-dessous du cartilage ensiforme, au creux épigastrique, et à côté du cartilage de la huitième côte à gauche, où la pointe de l'épée faisait une saillie de quelques millimètres.

L'intervention chirurgicale fut décidée pour essayer d'enlever cette lame qui était fixée fortement au sein des tissus. Sous le chloroforme, la laparotomie permit de se rendre compte que la lame avait traversé le corps du patient à côté de la colonne vertébrale, fracturant une partie de l'apophyse transverse gauche de la première vertèbre lombaire, blessant le duodénum dans sa troisième portion, ainsi que le pancréas, mais respectant l'estomac; transperçant le lobe gauche du foie et sortant entre les cartilages de la huitième et de la neuvième côtes. Le morceau d'épée mesurait environ 14 centimètres. Son ablation détermina une abondante hémorragie.

Le blessé épuisé, affaibli, mourut dans la soirée.

Le microbe de la rage. — Dans une note adressée, à l'Institut lombard des sciences et des lettres, *M. Aldechi Negri* communique le résultat de ses recherches sur l'étiologie de la rage.

Dons la corne d'Ammon, dans les fibres de Purkinje du cervelet, dans les cellules nerveuses de l'écorce cérébrale, du pont et de la moelle allongée des chiens qui ont succombé le quinzième et le seizième jour de l'infection rabique, après injection de virus rabique, l'auteur réussit à mettre toujours en évidence un microrganisme que l'on doit classer parmi les protozoaires, et probablement dans la classe des sporozoaires.

Ce parasite, que l'on différencie au moyen de la méthode de *Mann* (bleu de méthylène et éosine) se rencontre abondamment dans les cellules nerveuses de la corne d'Ammon, où, coloré avec le procédé sus-indiqué, il prend une coloration rouge et une forme ronde ou ovale de 1 μ et demi de diamètre, long de 20 à 25 μ.

Remarquons, à ce sujet, que chaque année, depuis quelque temps, nous apporte une ou plusieurs découvertes de microbe de la rage. N'acceptons donc ce qui précède que sous bénéfice de confirmation.

Purification du vaccin. — Le vaccin est bien souvent impur. Il contient des bactéries variées, capables de déterminer toute une série d'accidents. *MM. Gaylord* et *Wheeler* ont pensé que la méthode de Lœb, employée dans ses recherches sur la fertilisation des œufs d'oursins, pouvait être applicable dans ce cas.

On sait que M. Lœb traite l'eau de mer où se trouvent les œufs par une solution faible de cyanure de potassium. Celle-ci n'a pas d'action sur les œufs, qui sont pourtant très fragiles, mais détruit les bactéries contenues dans l'eau. Les œufs se développent alors beaucoup plus facilement.

Appliquant ces données à la pulpe vaccinale, MM. Gaylord et Wheeler ont ajouté à du vaccin frais des macérations de tissus en putréfaction, puis ils ont traité le mélange par des solutions de cyanure de potassium à des taux variables de 1/2000 à 1/200 pendant trois à quarante-cinq jours. La solution à 1/200 a complètement stérilisé le vaccin au bout d'une quinzaine de jours sans lui faire perdre ses propriétés. Le cyanure s'évapore très vite dès que le tube est ouvert. Il n'y a donc nul danger de ce fait.

L'hypermégalie cérébrale, à propos d'un cerveau de 1.935 grammes. — Dans la *Revue de l'Ecole d'Anthropologie* (pour décembre 1902), *M. Manouvrier* a publié une très intéressante notice sur un cas remarquable de gros cerveau. Il s'agissait d'un cerveau de 1.935 grammes, poids très supérieur à la moyenne, qui est 1360 grammes; cerveau d'un notaire, docteur en droit, habitant une petite ville de la Gironde, et nommé Joseph Bonney. Ses amis, MM. Reclus et Brissaud assurent bien qu'il était d'une intelligence très remarquable, exempt d'ailleurs de toute tare organique, d'une taille de 1 m. 75 et d'une belle ampleur thoracique; mais c'est tout ce qu'on peut connaître des qualités exceptionnelles du porteur de ce gros cerveau, dont les plissements, étudiés par M. Papillault, ont été trouvés aussi perfectionnés que ceux des cerveaux d'hommes illustres. M. Papillault y a trouvé aussi quelques dispositions plus ou moins irrégulières qui, rencontrées sur des cerveaux de criminels, ont été considérées parfois comme des indices d'innéité criminelle. Mais ce cerveau était celui d'un homme non moins estimé pour la rectitude de sa conduite que pour celle de son jugement.

A propos de cette observation, M. Manouvrier est entré dans de nombreuses considérations sur les rapports qui peuvent exister entre l'intelligence, le poids du cerveau et le développement du corps.

L'auteur a d'abord rappelé que, parmi les 25.000 encéphales dont le poids a été donné dans les nombreuses statistiques publiées jusqu'à ce jour, quelques-uns seulement ont dépassé 1.800 grammes. Les poids supérieurs à ce dernier ont d'ailleurs été rencontrés surtout chez des épileptiques. Le géant Joachim avait un cerveau, pesé par Broca, de 1.735 grammes et une taille de 2 m. 20, sans trace d'acromégalie. C'est James Morris qui paraît avoir pesé le plus gros cerveau (1900 grammes). Celui-ci appartenait à un briquetier, originaire du Sussex. Quatre encéphales d'un poids supérieur à 1700 grammes, trouvés par Peacock, appartenaient également à quatre hommes d'humble condition.

Sur des milliers de cerveaux d'hommes quelconques, on peut en citer 3 ou 4 qui dépassent 1.780 grammes. Sur une soixantaine d'hommes plus ou moins illustres, il s'en trouve 7 : Schiller, 1.785; Abercrombie, 1.785; Bismark, 1.810; Cuvier, 1,829; Tourgueneff, 2.012; Cromwell, 2.231, et Byron, 2.238.

M. Manouvrier note qu'il faut s'efforcer de rechercher les rapports du poids du cerveau avec l'intelligence et non avec la célébrité, qui découle assez souvent de tout autre chose que de la supériorité intellectuelle. Voici comment, d'après cet auteur, peut s'expliquer la production des gros cerveaux.

Le premier facteur est évidemment la supériorité intellectuelle, puisque, à taille égale, une série d'hommes intellectuellement distingués dépasse, comme moyenne de poids encéphalique, de 150 grammes environ la moyenne ordinaire.

Un deuxième facteur, dont il faut tenir grand compte, c'est l'énergie du fonctionnement.

Aussi pourrait-on admettre, m étant le poids moyen du cerveau pour une taille moyenne, que ce poids sera $m + 1$ (par exemple $m + 50$) pour le premier degré de supériorité physiologique; mais $m + 2$ ne sera pas $m + (2 \times 50)$ mais bien $m + 50 + 100$; et $m + 3$ serait $m + 50 + 100 + 150$. Ainsi un poids de 1.660 grammes correspondrait seulement au troisième degré de supériorité. En effet, ce chiffre est encore très inférieur à celui des cerveaux d'hommes illustres, et il l'est aussi aux cas extrêmes de la série moyenne.

Comment expliquer cette progression plus rapide du poids de l'encéphale, par rapport à l'intelligence? Par cet autre fait, que la surface ne croît que comme la racine carrée du volume; et c'est ainsi qu'on peut rencontrer des poids encéphaliques énormes relativement au perfectionnement dont ils sont le signe.

En outre, il faut tenir compte de la taille; et M. Manouvrier croit pouvoir accepter qu'une augmentation de corps de 30 p. 100 doit produire une augmentation de poids encéphalique de 12 p. 100 environ.

Alors, 3e degré de supériorité cérébrale = 1.660 grammes + 12 p. 100 = 1864 grammes. Ainsi s'expliquerait le poids cérébral énorme de Tourgueneff, qui non seulement avait une intelligence supérieure, mais était presque un géant.

BOTANIQUE

L'assimilation de l'oxyde de carbone par les plantes vertes. — On avait remarqué, il y a quelques années, au cours d'une série d'expériences sur l'oxyde de carbone, que ce gaz avait provoqué la croissance rapide d'une jacinthe placée sous une cloche contenant 80 p. 100 de CO pour 20 d'oxygène pur. Ce résultat étant quelque peu en désaccord avec les notions que nous possédons sur la croissance des plantes vertes, une série d'expériences de contrôle vient d'être faite par *MM. Bottomley* et *Jackson* dont les résultats ont été publiés dans les comptes rendus de la *Royal Society* (LXXII, p. 130).

Pour voir jusqu'à quel point le gaz CO, en tant que source de carbone, peut utilement influencer l'évolution des plantes vertes, les auteurs ont expérimenté non sur la jacinthe comme précédemment (les réserves hydrocarbonées du bulbe auraient pu influencer les résultats), mais sur du *tropeolum majus* qu'on fit pousser dans du sable stérilisé et arrosé d'une solution nutritive soigneusement dépouillée de toute trace de carbonates.

Dans ces conditions, on observa les phénomènes suivants :

1° Dans un air où l'acide carbonique avait été remplacé par une quantité égale d'oxyde de carbone, la plante ne poussa pas;

2° Si, tenant compte de la solubilité particulière de CO^2 et de CO dans l'eau, on augmente proportionnellement la quantité de ce dernier gaz, on obtient (par exemple avec 1 de CO^2 pour 20 de CO) une croissance rapide et des pousses vigoureuses;

3° En faisant varier la proportion de gaz carbonique dans un air complètement dépourvu de CO^2, on observa

une belle croissance avec 1 à 70 p. 100 de CO, à condition toutefois qu'une adjonction d'oxygène pur soit faite dans les cas de pourcentages élevés de gaz carbonique, afin que la teneur en O de l'air expérimenté reste toujours voisine de la normale. Cette série d'expériences amena en outre l'observation d'un fait important : par un clair soleil, on observa, d'une façon constante, une pression négative dans les cloches où poussaient les plantes soumises à l'action de l'oxyde de carbone. Ce résultat confirme la théorie de l'assimilation par la lumière ou photosynthèse de *Baeyer*. Normalement, c'est-à-dire avec CO^2, le volume d'O émis est égal au volume de CO^2 produisant la dissociation des gaz. Au contraire avec CO, la moitié seulement du volume d'O est rendu et par suite la pression est négative.

D'autres expériences ont montré l'action du CO sur les plantes étiolées. Des pousses arrivées à cet état par un séjour dans l'obscurité, et complètement insensibles aux réactifs iodés, furent placés les unes dans un air dépourvu de CO^2, les autres dans un air dépourvu également de CO^2, mais contenant 10 p. 100 d'oxyde de carbone. Au bout de trois jours celles-ci présentèrent la réaction iodée très nette, les premières y furent insensibles. L'examen microscopique décela la présence de nombreux grains de chlorophylle dans les plantes soumises à l'action de CO, grains qui faisaient totalement défaut dans les autres.

Enfin les expériences faites sur des semences ont eu le même succès. Des graines de *lepidium sativum* semées dans du sable stérilisé, et vivant dans un air composé de 65 de CO pour 35 d'O, germèrent et se développèrent vigoureusement. On constata ensuite l'assimilation d'une certaine quantité de carbone par les plantes, qui ne pouvaient évidemment l'avoir pris qu'à la seule source disponible, c'est-à-dire à l'oxyde de carbone.

Par conséquent, toutes les expériences amènent à ce résultat important à considérer qu'une partie au moins du CO est assimilé. De nouvelles recherches s'imposent donc pour évaluer cette quantité.

ZOOLOGIE

Les poissons sont-ils sourds ? — A cette question maintes fois posée, il a été souvent répondu par l'affirmative. Il semble cependant qu'on n'ait pas assez tenu compte de ce que, premièrement, les expériences ont été faites sur des poissons rouges, espèce captive depuis longtemps, et deuxièmement qu'elles ont eu lieu dans des bassins très étroits, où les ondes acoustiques ont certainement subi des modifications notables, dues à la réflexion des parois.

C'est pourquoi *M. Zenneck* a cru utile de reprendre ces expériences, en opérant cette fois sur des animaux libres, et vivants dans un espace suffisamment grand, pour éviter les deux causes d'erreurs précitées. Il mit à profit pour sa tentative ce fait que les poissons d'eau douce ont l'habitude, par les matinées ensoleillées de l'été et de l'automne, de venir par bandes à certaines places déterminées, et de rester là, presque absolument immobiles, et tout près de la surface de l'eau. Il choisit donc un de ces emplacements au voisinage d'un pont du haut duquel les poissons pouvaient être observés. Il y fit placer une grosse cloche dont le battant était mis en branle par l'électricité, et, pour éviter l'influence perturbatrice des vibrations mécaniques, on la plaça au fond du fleuve dans un seau de fer blanc lui-même rempli d'eau. Une expérience préliminaire avait en effet montré que ce récipient interposé rendait insensibles les ondes mécaniquement produites, sans entraver du reste en quoi que ce soit la propagation du son à distance.

Dans ces conditions, on fait émettre un son à la cloche. Aussitôt les poissons les plus voisins de l'instrument disparaissent comme l'éclair ; à 3 mètres, on en vit manifester de l'agitation et nager vers le pont ; à 8 mètres ils restèrent insensibles.

Il restait cependant à démontrer que l'effet produit n'était pas sous la dépendance d'une simple perturbation mécanique de l'eau. A cet effet l'auteur fit tapisser de cuir la paroi interne de la cloche, de façon à assourdir presque complètement le son produit par le choc du battant. Dans ces conditions, aucun effet ne se produisit.

Il paraît donc logique de conclure comme le fait l'auteur (*Pflügers Arch. f. Physiol.*, vol. 95, p. 346), que le phénomène observé est purement acoustique et par suite que la surdité n'est pas normale chez les poissons.

DÉMOGRAPHIE ET SOCIOLOGIE

Les grèves en 1902. — Il y a eu, en 1902, 512 grèves, comprenant 212.704 grévistes (162.622 hommes, 35.326 femmes et 14.756 jeunes gens), occupés dans 1.820 établissements; ces grèves ont entraîné 4.675.081 journées de chômage, dont 202.604 jours chômés par 9.461 ouvriers non grévistes, et 4.472.477 chômés par les grévistes.

Les 523 grèves de l'année 1901 avaient occasionné 1.862.050 journées de chômage, dont 1.687.895 pour les 111.414 grévistes proprement dits, ce qui faisait une perte moyenne de 15 jours par gréviste. En 1902, la moyenne des jours chômés a été de 21 par gréviste.

Cette augmentation, dit le rapport adressé par M. Arthur Fontaine, directeur du Travail, au ministre du Commerce et de l'Industrie, provient uniquement de la grève générale des mineurs, dont le compte est de 3.210.957 jours chômés pour 115.240 grévistes. Les 511 autres grèves n'ont que 1.261.520 jours chômés pour 97.464 grévistes, soit à peine 13 jours par gréviste.

175 des établissements atteints par la grève, en 1902, étaient possédés par des Sociétés par actions et le nombre des grévistes de ces établissements a été de 134.673, soit 63 p. 100 du nombre total.

Après les mines qui ont fourni 15 grèves et 199.000 grévistes, viennent les industries textiles avec 167 grèves et 34.693 grévistes ; les industries chimiques, avec 20 grèves et 18.252 grévistes; les industries du transport, avec 38 grèves et 12.195 grévistes; le travail des métaux avec 88 grèves et 9.852 grévistes ; et les industries du bâtiment, avec 71 grèves et 5.339 grévistes.

Dans 304 grèves sur 512, les ouvriers étaient, en tout ou en partie, membres du syndicat de leur profession ; l'existence d'un syndicat patronal a été relevée dans 184 grèves; 9 syndicats ouvriers et 1 syndicat patronal ont été constitués au cours des grèves ou immédiatement après.

Les syndicats ouvriers ont assuré des secours réguliers à leurs membres dans 31 grèves.

Dans 224 grèves, les ouvriers travaillaient au temps (à l'heure, à la journée, à la semaine ou au mois) ; dans 206, ils travaillaient aux pièces, et dans les 82 autres grèves, les uns étaient au temps et les autres aux pièces.

111 grèves, avec 23.533 grévistes, ont été suivies de réussite ; 184 grèves, avec 160.820 grévistes, se sont terminées

…évistes, ont …omparaison …la moyenne

	Grévistes.	
	… années …1901.	En 1902.
	…	0/0
	…94	11.06
	…71	75.61
	…42	13.33

…ment. …ments.

…blissements : la …ements; et une …lle, auxquels les …115 établisse-

…maine ou moins …uré de 1 à 2 jours …ins d'une journée. …Ourscamp, fileurs …onniers 168 jours; … Ivry, verriers, …nettiers 119 jours; …ert une période de

…de salaire, seules ou …ont motivé 256 grèves …avec 146.907 grévistes …000 journées de chô- …riers qui n'ont pu tra- …de ces demandes ont …293 grévistes; 97 ont …pour 131.327 grévistes; et …échoué. 60 de ces grèves se …textile, 58 dans le bâti- …métaux et 21 dans les indus-

…ont motivé 83 grèves, pour …elles, avec 1.357 grévistes,

…salaire, celles qui ont causé le …grèves et dont les résultats ne …argent, sont les questions de …de réintégration d'ouvriers congé- …renvoi d'ouvriers et de contre- …plé 84, soit 15,82 p. 100.

…diminution de la durée du travail …formulées dans 38 grèves, dont 15 …8 dans les industries textiles. 18 de …ressant 1.813 grévistes, ont été suivies …avec 8.040 grévistes, ont abouti à une …avec 124.163 grévistes, à un échec.

…ments suivants n'ont pas eu de grève …Alpes, Calvados, Cantal, Charente, Gers, …Cher, Lozère, Manche, Haute-Marne, Pyrénées-Orientales, Tarn-et-Garonne, Constantine.

…ments ont eu moins de 100 grévistes; 5 en ont eu de 100 à 200; 14, de 200 à 500; 9, de 500 à 1.000 et 27 départements ont eu plus de 1.000 grévistes.

Les chiffres les plus élevés ont été fournis par : le Pas-de-Calais, 47.161 ; le Nord, 40.654; la Loire, 24.611 ; les Bouches-du-Rhône, 11,480; la Seine, 10.514; l'Isère, 9.320 ; la Marne, 6.062; l'Aveyron, 5.638 ; le Tarn, 5.530; la Haute-Vienne, 5.384.

Les poursuites correctionnelles, exercées au cours de 16 grèves, ont abouti à 325 condamnations, amende ou prison. 215 de ces condamnations ont été prononcées pendant la grève générale des mineurs ; 29, à l'occasion d'une grève des ouvriers du port de Rochefort; 18 pendant la grève des marins, chauffeurs et boulangers de Marseille; et 17 pendant la grève de l'industrie textile de Vienne.

La conciliation et l'arbitrage en 1902. — L'application de la loi du 27 décembre 1892 sur la conciliation et l'arbitrage a été, au cours de l'année 1902, constaté dans 107 différends : dans 4 d'entre eux, avant toute cessation de travail.

Le nombre des grèves de l'année ayant été de 512, la proportion des recours à la loi sur la conciliation et l'arbitrage a donc été de 20.89 0/0. Cette proportion avait été de 27.15, en 1901, et de 24.06 en moyenne pour les neuf années d'application de la loi, antérieures à 1902.

L'initiative des recours a été prise 60 fois par les ouvriers, 5 fois par les patrons, 2 fois par les patrons et les ouvriers réunis; le juge de paix est intervenu d'office dans 40 grèves.

La tentative de conciliation a été repoussée 42 fois, dont 35 fois par les patrons, 2 fois par les ouvriers et 5 fois par les deux parties.

A la suite des refus de la tentative de conciliation, 5 différends ont pris fin, 2 par un accord direct comportant transaction et 3 par l'abandon des demandes faites; 6 autres grèves se sont terminées par la conciliation directe, aussitôt après le premier acte de la procédure et avant que la partie adverse eût répondu à l'invitation du juge de paix. Ces 6 grèves ont eu pour résultat 3 réussites, 1 transaction et 2 échecs

Dans 37 cas, la grève a été continuée ou déclarée après les refus d'entrer en pourparlers en présence du juge de paix.

Il reste 59 différends pour la solution desquels des comités de conciliation ont été constitués : 32 d'entre eux ont été terminés directement par ces comités. La proposition de recourir à un arbitrage a été faite 15 fois, après l'échec de la conciliation ; elle a été acceptée 4 fois et repoussée 11 fois, dont 4 par les patrons, 3 par les ouvriers et 4 par les deux parties.

Dans deux grèves, à Louviers et à Cran-Gevrier, les arbitres désignés n'ont pu se mettre d'accord et le conflit a continué. Dans la grève des gantiers de Millau, le président du tribunal civil a été appelé à nommer le tiers-arbitre et dans la grève des tisseuses de Boulieu-lès-Annonay, le travail a été repris aussitôt après la nomination des arbitres, qui n'ont pu rendre leur sentence qu'un mois après.

Aux 34 différends terminés par les comités de conciliation ou par l'arbitrage, il y a lieu d'en ajouter deux autres qui ont pris fin, sinon par les soins du comité de conciliation, du moins presque aussitôt après la réunion et sous l'influence des explications qui y avaient été échangées.

En résumé, il semble qu'on peut porter à l'actif de la loi du 27 décembre 1892, la fin des différends suivants dont elle a précipité la solution, directement ou indirec-

tement : 1° ceux, au nombre de 6, terminés dès le début de la procédure; 2° 5 terminés après le refus, par les patrons, de se prêter à la tentative de conciliation; 3° 32 conciliations par les comités; 4° 2 arbitrages; 5° 2 différends terminés après la réunion des comités. Total, 47.

Quant aux 4 recours formés avant toute cessation de travail, 2 ont abouti à une transaction et la grève a été évitée.

Dans les deux autres cas, les patrons n'ont pas répondu à la convocation, la grève a été déclarée et s'est terminée par un échec.

Les 107 applications de la loi sur la conciliation et l'arbitrage se sont réparties :

1° Dans les groupes d'industries suivants :

Industries textiles, 35; bâtiments, 19; métaux, 18; cuirs et peaux, 9; industries du bois et tabletterie, 6; transports, 6; céramique et verrerie, 3; mines, 4; industries alimentaires, 2; travail des étoffes, 2; agriculture, 1; industries chimiques, 1; imprimerie, 1;

2° Entre les départements suivants, au nombre de 46.

Finistère, 7; Isère, Rhône, 6; Ille-et-Vilaine, Nord, Vosges, 5; Puy-de-Dôme, Seine-Inférieure, 4; Ardèche, Ardennes, Aveyron, Charente-Inférieure, Doubs, Drôme, Hérault, Morbihan, Haute-Saône, Seine, Haute-Vienne, 3; Allier, Indre, Maine-et-Loire, Mayenne, Haut-Rhin, Haute-Savoie, 2; Aisne, Bouches-du-Rhône, Cher, Côtes-du-Nord, Eure, Jura, Loire, Haute-Loire, Loire-Inférieure, Lot-et-Garonne, Nièvre, Basses-Pyrénées, Hautes-Pyrénées, Saône-et-Loire, Sarthe, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise, Tarn, Var, Vendée, Yonne, 1.

Une grève a donné lieu à deux recours formés dans deux départements voisins.

Il faut ajouter qu'à côté des résultats dus à l'application de la loi sur la conciliation et l'arbitrage, et des divers arbitrages qui ont mis fin, dans plusieurs régions, à la grève des mineurs, 16 grèves ont été terminées par l'intervention des préfets ou sous-préfet (9) et des maires (7); l'intervention des syndicats et des fédérations professionnelles a mis fin à 16 conflits; celle de diverses personnes à 3 et, dans 1 différend collectif, les deux parties se sont présentées devant le Conseil des prud'hommes, lui demandant d'agir comme conciliateur.

TRAVAUX PUBLICS ET GÉNIE CIVIL

Le tachygraphe Karlik. — D'après la *Revue Universelle des Mines*, M. *Karlik*, de Kladno (Bohême), aurait résolu le très intéressant problème de l'enregistrement exact et précis des vitesses des machines d'extraction.

Son tachymètre consiste en deux tubes verticaux communiquant, à leur partie inférieure, avec un autre tube placé dans l'axe de l'appareil. Ces tubes contiennent du mercure et sont portés par une douille qui reçoit un mouvement de rotation par une courroie reliée à l'arbre de la machine. Sous l'influence de la force centrifuge, le niveau du mercure varie dans les tubes. Un flotteur suit, dans le tube central, les variations du niveau du mercure et, par un dispositif approprié, provoque l'enregistrement. La bande enregistrice ne mesure pas plus d'un mètre et peut servir au minimum 24 heures.

Par sa grande sensibilité et son exactitude, le tachymètre Karlik ne peut manquer de rendre d'importants services pour la surveillance des machines.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Nouveau gisement de naphte en Russie. — *Engineering* rapporte (2 octobre 1903) que, depuis deux ou trois ans, des forages d'essai pratiqués dans le district de *Ferghana* (Turkestan), ont laissé espérer d'excellents résultats. La production du naphte dans cette localité sera fort bien accueillie. En effet, non seulement son emplacement est favorable à l'exportation qui s'ensuivrait naturellement; mais encore, les moulins à huile et les brasseries qui se trouvent en grand nombre dans le pays seraient cause que le combustible liquide trouverait son écoulement sur le marché même.

D'après *Engineering* du 2 octobre 1903, pendant le mois de mars, les forages conduits par la *Ferghana naphta Industry company* ont produit au minimum 12 tonnes par heure de naphte de bonne qualité et d'une bonne densité égale à celui de Bibi-Eibat.

Quelques points renferment des dépôts considérables et le forage peut encore aller à une profondeur plus grande.

Le nouveau gisement de naphte se trouvant dans un district montagneux, il serait peut-être possible d'expédier le naphte par des tuyaux, grâce à sa propre pression, la station la plus rapprochée (Wannowskaja), n'étant qu'à une quinzaine de kilomètres. La compagnie est propriétaire d'un terrain d'une superficie de 100 hectares, et, en établissement, etc., elle a déjà dépensé près d'un million. Elle doit, en outre, construire une fabrique de kérosine, et exploiter des dépôts de charbon considérables qui sont situés dans le voisinage.

Toutes les installations industrielles sont d'ailleurs facilitées par les conditions locales.

La production, l'importation et l'exportation des vins français. — L'étendue totale du vignoble français a fléchi, en 1902, d'un peu plus de 2.000 hectares. Il comptait alors 1.733.338 hectares. En 1900, la récolte, qui avait été la plus belle des dix dernières années, atteignit 67.353.000 hectolitres. On peut se demander comment il se fait que la France, avec une production qui peut atteindre 70 millions d'hectolitres, ne réussit pas à développer ses exportations à l'étranger. La tableau ci-dessous montre qu'elle ne réussit guère qu'à diminuer ses importations.

	Vins de vendange	Vins de toutes sortes ordinaires et de liqueur	
	Production	Importation	Exportation
	hectolitres	hectolitres	hectolitres
1902	29.682.000	9.400.000	1.845.000
1903	50.070.000	5.895.000	1.569 000
1891	39.053.000	4.495.000	1.724 600
1895	26.688.000	6.337.000	1.697.000
1896	44.656.000	8.814 000	1 784.000
1897	32.351.000	7.531.000	1.775.000
1898	32.282.000	8.603.000	1.636.000
1899	47.908.000	8.466 000	1 717.000
1900	67.353 000	5.217 000	1.905.000
1901	57.964 000	3.708.000	2.012 000
1902	39.884.000	3.752.000	1.717.000

Les chiffres de 1902 ne comprennent que les dix premiers mois de l'année.

Dans les totaux ci-dessus sont comprises les exportations de vins de Champagne qui, depuis 1898, ont oscillé de la façon suivante :

	hectolitres
1898	200.312
1899	180.348
190	196.090
1901	182.618
1902	191.051

[illegible] d'abord [illegible] moulin. [illegible] par [illegible] en [illegible] au [illegible] Rieti. [illegible] à inten- [illegible] maximum est [illegible] alimen- [illegible] groupes trans- [illegible]

[illegible] d'éclairage, [illegible] série ; deux [illegible] tionner des bat- [illegible] traverse en effet [illegible] presque exclu- [illegible] se déplacent [illegible] Le charriot [illegible], d'isolateurs et [illegible] installer rapidement [illegible] circuit. Le tout est [illegible] sans aucune inter- [illegible] trice.

[illegible] qui ont été employées [illegible] donné lieu à aucun acci- [illegible] un isolement satisfai- [illegible] permettre d'intercaler un [illegible] volts sans qu'il en résulte [illegible]

[illegible] nouveau théâtre de Mu- [illegible] éclairage que *l'Allgemeine* [illegible] récemment achevée au Théâtre [illegible], est un modèle en son [illegible]

[illegible] par 3,438 lampes à incandes- [illegible] Des premières, 2.313 servent [illegible] à celui des dépendances di- [illegible] orchestre, 50 à celui de la salle ; [illegible] l'éclairage des couloirs et ves- [illegible] foyer. [illegible] arc, 12 sont réservées à la scène, [illegible] dépendances et 8 au foyer. La rampe [illegible] à incandescence blanches, 24 vertes, 20 rouges et 20 jaunes. Elle est à 4 circuits indépendants Grâce à un régulateur, on peut passer graduellement et insensiblement par trois séries de colorations d'intensité variable. Les lampes jaunes n'étant jamais employées simultanément avec les rouges, un rhéostat unique sert au réglage des deux catégories. Un commutateur spécial permet d'insérer l'une ou l'autre catégorie dans le circuit.

La ventilation se fait au moyen d'un ventilateur électrique de 8 chevaux pouvant fournir 4.000 m³ d'air par heure. L'air peut être chauffé et saturé d'humidité.

Four électrique pour la fabrication du verre. — D'invention toute récente est le four électrique Woelker, pour la fabrication du verre, décrit dans *Electrical Review*, de Londres.

Outre la fusion des matériaux, ce four assure la purification de la pâte vitreuse qui, à une haute température, est conductrice.

Le four comporte une chambre avec coupole à réverbère et électrodes. Les matériaux bruts pénètrent dans cette chambre, s'y fondent, puis descendent dans le compartiment central d'une chambre inférieure afin d'y être raffinés.

Deux compartiments latéraux, séparés par des diaphragmes, contiennent deux autres électrodes qui permettent de fermer le circuit électrique à l'intérieur de la masse vitreuse contenue dans la chambre centrale. Sous l'action de la chaleur, les bulles de gaz sont expulsées de la masse et le verre devient limpide. Les diaphragmes sont destinés à empêcher les fragments qui viendraient à se détacher des électrodes, de tomber dans le verre fondu.

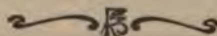
VARIÉTÉS

Congrès de Londres pour les moyens préventifs contre les incendies. — D'après le compte-rendu qui en a été donné par *Electrical Review* de Londres, deux communications des plus intéressantes ont été faites au dernier Congrès pour les moyens préventifs contre les incendies.

La première émanait de M. *Von Siemens* et décrivait le système d'avertisseurs non-automatiques inventé par M. W. Siemens et les perfectionnements qui y ont été apportés depuis, notamment pour éviter les signaux simultanés et empêcher la mise hors circuit de certaines boîtes d'appel par suite d'accidents survenus à d'autres.

La seconde communication a été faite par M. *Oatway* inventeur d'un système d'avertisseurs automatiques. M. Oatway a reproché aux avertisseurs placés dans les rues de ne pas donner d'indications précises et de nécessiter une intervention. Il a résumé les conditions qu'un bon avertisseur doit remplir : fonctionner immédiatement et dans toutes les conditions atmosphériques et industrielles, donner l'alarme simultanément sur les lieux et aux pompiers, faciliter l'extinction en indiquant la place exacte du foyer, M. Oatway a naturellement conclu que son système répondait à ces conditions.

Le Congrès a émis un vœu en faveur de l'emploi des avertisseurs automatiques.



BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux

— REVUE DE L'ÉCOLE D'ANTHROPOLOGIE (septembre 1903). *Hervé* : La question d'Alsace et l'argument ethnologique. — *Zaborowski* : La patrie originaire des Aryens, d'après *M. Schrader*. Le peintre préhistorien Jamin, son œuvre. — Le dernier mémoire de l'abbé Bourgeois, sur la question de l'homme tertiaire à Thenay. — La grotte de Meyrannes (Gard). Age de bronze.

— ARCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (octobre 1903). — *Richer de Forges* : Le croiseur de 2ᵉ classe « Pascal », dans l'escadre de l'Extrême Orient en 1901-1902. — *Bartet* : Souvenirs de croisière dans la mer Rouge. — *Sestini* : La filtration de l'eau potable à bord des navires de guerre.

— AMERICAN CHEMICAL JOURNAL (septembre 1903). — *Baldwin Johnson* : On some pseudodithiobiurets. — *W. B. Price* : On some manganic periodates. — *Horace L. Wells* : On Rubidium-Barium-Silver thiocyanates. — *Launcelot W. Andrews* : The volumetric determination of mercury and of hydrocyanic acid. — *Harry C Jones and Grantland Murray* : The association of a liquid diminished by the presence of another Associated liquid. — *Arthur B. Lamb* : The action of acetly chloride on selenic acid. — *W. Bushong* : Esters of sulphuric acid and of chlorsulphonic acid. — *W. A. Beatty* : The action of carbon monoxide on sodium alcoholates Alone and in the presence ot salts of fatty acids.

Publications nouvelles

— LA CURE DE LA TUBERCULOSE DANS LES SANATORIUMS FRANÇAIS, par *A.-F. Plicque et Verhaern*. — Une broch. in-8ᵒ de 152 pages avec 32 figures; Paris, Naud, 1903.

— LES MYCÉLIUMS TRUFFIERS BLANCS, par *Émile Boulanger*. — Une broch. in-4ᵒ en français, allemand et anglais, de 24 pages avec planches; Paris, Oberthur, 1903.

— EVOLUCIONES DE LA NEBULOSA, par *Antonio Jimeno Caridad*. — Une broch. de 58 pages; Logroño, Vinda de V. de Pablo, 1903.

— ALBUM DE AVES AMAZONICAS, organisado pelo professor *Emilio A. Goeldi*, director do Museu paraense de Historia natural e ethnographia. — 2ᵉ fascicule. Planches 13-24; Zurich, Institut Polygraphique.

L'album sera complet en 3 fascicules.

— LA CARPOFAGIA. ESTUDIO SOBRE LA ALIMENTACION DE FRUTOS NATURAL DEL HOMBRE, par *Simon B. Rodriguez*. — 2 vol. in-16; Quillota (Chili), 1901 et 1903.

Bulletin météorologique du 10 au 16 Octobre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 10	757mm,4	10°,1	7°,5	15°,8	N. W. 3	1,3	Nuageux	— 9° P. du M.; — 10° Hapar.; — 7° Mᵗ Moun.; — 5° Bodo, Hernosand.	23° Nice; 28° Tunis, Laghouat; 27° Athènes, Constantinople.
☉ 11	752mm,8	9°,9	5°,9	11°,9	S. 3.	8,9	Pluvieux	— 6° Mᵗ Venloux; — 10° Kuopio, Haparanda; — 8° Hernosand.	25° Biarritz; 30° Laghouat; 29° Tunis, Alicante; 27° Biskra.
☾ 12	740mm,3	14°,4	10°,5	17°,9	S. 4.	5,3	Nuageux	0° Mᵗ Ventoux; — 8° Uléaborg, Haparanda; — 6° Helsingfors.	27° Limoges; 33° Alger, Tunis; 31° Laghouat, La Calle.
♂ 13 D.Q.	752mm,3	13°,3	11°,8	17°,0	W. S. W. 4	0,0	Nuageux	— 4° P. du Midi; — 8° Uléaborg; — 5° Moscou, Hernosand.	26° Nice; 32° Palerme; 29° Cagliari, Alger; 27° Malte.
☿ 14	757mm,3	13°,7	10°,0	17°,7	S. W. 3	0,0	Assez beau	0° P. du Midi; — 9° Arkangel; — 5° Moscou, Haparanda; — 4° Riga.	26° Nice; 32° Oran; 31° Biskra; 30° San-Fernando.
♃ 15	751mm,3	12°,9	11°,8	16°,8	S. W. 5.	6,4	Nuageux	1° Mᵗ Mounier; — 9° Uléaborg, Haparanda; — 7° Arkangel.	23° Toulouse, Marseille; 32° Biskra; 29° Alger, Aumale.
♀ 16	756mm,8	9°,7	8°,1	12°,2	S. W. 4.	2,8	Indistinct	— 1° P. du Midi; — 12° Haparanda; — 3° Arkangel, Uléaborg.	25° Nice, Perpignan; 33° Biskra; 30° Tunis; 29° Aumale.
MOYENNES.	752mm,67	12°,00	9°,37	15°,61	TOTAL	24,7			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 10°,7 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 30^{mm} à Hangö, 27^{mm} à Patras le 10; 27^{mm} au Mans, 24^{mm} au Grognon, 52^{mm} à Constantinople, 20^{mm} à Yarmouth le 11; 30^{mm} à Gris-Nez, 29^{mm} à Cherbourg, 23^{mm} à Servance, 22^{mm} à Briançon, 20^{mm} à Belfort, 30^{mm} à Bruxelles, 21^{mm} à Berne le 12; 23^{mm} à Oxo le 13; 29^{mm} à Scilly, 26^{mm} à Behnullet, 22^{mm} à Stornoway le 14; 28^{mm} à Gap et à La Hague, 39^{mm} à Oxo le 15; 25^{mm} à Helsingfors le 16. — Tonnerre au Parc Saint-Maur, sirocco à Alger le 12. — Neige à Hangö le 10, à Hernosand, à Saint-Pétersbourg le 11; à Stockholm, à Helsingfors, à Moscou le 12; à Wisby, à Moscou le 13; à Saint-Pétersbourg et à Riga le 14; à Arkangel le 15; à Uléaborg, Saint-Pétersbourg le 16.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — Les planètes *Mercure* et *Vénus* brillent à l'E. le matin avant le lever du Soleil et passent au méridien le 24 octobre à $10^h 44^m 32^s$ et $9^h 12^m 27^s$ du matin. — Le rouge *Mars* éclaire le couchant pendant les premières heures de la nuit et atteint son point culminant à $3^h 21^m 16^s$ du soir. — L'éclatant *Jupiter* éclaire pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. du *Carré de Pégase*, et arrive à sa plus grande hauteur à $8^h 54^m 27^s$ du soir. — Le pâle *Saturne* est l'astre le plus brillant de la constellation du *Capricorne*, pendant la première moitié de la nuit et passe au méridien à $6^h 13^m 34^s$ du soir. — Entrée du Soleil dans le signe de la *Vierge* le 24. Ce même jour conjonction de *Mars* avec *Uranus* et avec la Lune. — Le 25, la planète *Mercure* aura sa latitude héliocentrique boréale maxima : elle sera donc très brillante à l'E le matin avant le lever du Soleil. — Quadrature du Soleil et de *Saturne* le 27, cette planète passant au méridien vers 6 heures du soir. — Conjonction de la Lune et de *Saturne* le 28. — P. Q. le 28.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE
[...]IENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

4e SÉRIE — TOME XX 31 OCTOBRE 1903

[...]HYSIOLOGIE

[...]limentaire du nourrisson

[...]veau-nés pouvaient être nourris [...]ère, la fixation exacte de la ration [...]urrisson correspondant aux di- [...]son développement, n'aurait qu'un [...] scientifique. Le lait de la femme, [...] autres mammifères, a des vertus [...]s pour ses propres rejetons ; la [...]on, aussi bien comme qualité que [...]est parfaitement élaborée et pré- [...]ndes mammaires, et les conditions [...]cion, de déglutition et d'absorp- [...] telles que les troubles dus à la [...]si habituels au cours de l'allaite- [...]nt bien peu à craindre.

[...]n donne tant de sécurité, diminue [...]lité dans la première année de la [...]ursuivi par tous les observateurs [...]ire progresser l'allaitement artifi- [...] rapprocher, autant qu'il est pos- [...]ent maternel. Mais, on ne saurait [...] est toujours extrêmement difficile [...]e ; et c'est parfois quand on veut la [...]rès qu'on s'en écarte le plus. Un [...]se chimique du lait de femme dé- [...]ntité de substances protéiques, de [...] moindre que dans le lait de vache ; [...]que ce dernier lait est, par suite, [...] digestible pour le nourrisson, et [...]caséiner partiellement ; de là des [...]s de modifier le lait de vache, de l'humaniser, de le *materniser*, en raprochant sa composition chimique de celle du lait de femme. Les procédés de maternisation de Gœrtner en Allemagne, les *milk laboratories* en Amérique, n'ont pas d'autre objet.

Mais l'expérience a montré que ces modifications, plus ou moins compliquées du lait de vache, que ces préparations par synthèse de mixtures lactées pour l'élevage artificiel, ne donnaient pas les résultats attendus. Bien plus, des maladies presqu'inconnues jusqu'alors, telles que le scorbut infantile, décrit par Cheadle et Barlow, surgissaient et se multipliaient à cause de l'usage des laits modifiés.

C'est que le lait est une substance en quelque sorte vivante et que sa valeur alibile n'est pas seulement subordonnée à sa teneur, en graisse, en substances azotées et en hydrate de carbone et même en sels ; il faut encore que tous ces éléments y soient contenus sous une certaine forme très instable, que les manœuvres chimiques et physiques même, peuvent altérer. Presque tous les faits du scorbut qui ont été produits à la Société de Pédiatrie de Paris, lors de la discussion prolongée sur la maladie de Barlow, étaient imputables à l'emploi des laits maternisés, stérilisés par l'oxygène sous pression, ou pulvérisés à l'air libre pour éviter le baratage, et aussi à l'absorbtion plus ou mois prématurée de farines et de mixtures de conserves, telles que les farines lactées, les laits condensés, etc.

En somme, toutes les tentatives très légitimes faites pour humaniser le lait des animaux, n'ont pas été heureuses. A l'essai on a reconnu que les seules modifications, vraiment inoffensives, qu'on pouvait faire subir au lait destiné aux nourrissons, étaient la

stérilisation par la chaleur d'une part, et le mouillage, d'autre part, avec de l'eau additionnée d'un peu de sucre. Ce n'est pas à dire qu'on doive proscrire d'une manière absolue les laits modifiés, mais ils ne doivent être utilisés que temporairement comme des médicaments, en quelque sorte, comme on manie parfois le lait d'ânesse qui est fort léger et qui est supporté par des nourrissons dyspeptiques, alors qu'ils rejettent le lait de vache.

Les fonctions digestives, dans le premier âge, qui sont si actives ne comportent presque aucune variété dans l'alimentation.

Il est certain que l'organisation du tube digestif et des glandes annexes, à la naissance, est encore incomplète et rudimentaire : de là sans doute l'incapacité de digérer aucun autre aliment que le lait. La muqueuse gastro-intestinale du jeune enfant serait offensée par les substances si diverses qui entrent dans la ration de l'adulte ; les viandes, les graisses les féculents, les fruits, etc. Pour donner une idée de la susceptibilité gastrique des nourrissons, je rappellerai que la plupart d'entre eux ne tolèrent pas le lait de vache pur avant deux ou trois mois, et qu'on doit l'étendre, jusqu'à cet âge, avec un tiers ou un quart d'eau bouillie ; que l'addition du jaune de l'œuf dans un biberon vers le 7e ou le 8e mois, suffit parfois à provoquer des vomissements. Cette sensibilité exquise du tube digestif explique l'intolérance presque complète des nouveau-nés pour la plupart des substances médicamenteuses, même pour celles qui paraissent absolument anodines aux adultes.

C'est donc le lait des animaux seul qui devra servir à l'élevage artificiel. Vouloir s'écarter de la nature, employer prématurément des farines de conserve, des mixtures, des féculents, c'est courir à un échec certain ; vers l'âge de 8 à 10 mois seulement, à l'époque de l'éruption des dents, le nourrisson devient capable de chymifier les féculents, les albuminoïdes, de l'œuf, etc.

Presque toujours, dans les villes aussi bien que dans les campagnes, on recourt au lait de vache, et avec raison.

Le lait d'ânesse peut-être employé dans quelques circonstances exceptionnelles, s'il est impossible de se procurer une nourrice mercenaire, mais l'entretien d'une ânesse est extrêmement dispendieux et l'on a presque renoncé à s'en servir, depuis la grande expérience faite sans succès par Parrot à l'Hospice des Enfants-Assistés.

Je n'ai pas encore vu, pour ma part, un seul beau résultat de l'élevage au lait de chèvre, je n'oserai donc pas le conseiller.

Au contraire, depuis plus de dix ans, à la Goutte de lait de Belleville, j'ai observé des milliers d'enfants nourris artificiellement par le lait de vache stérilisé industriellement à 108° en Normandie, et transporté à Paris dans des flacons de 1/2 litre hermétiquement fermés avec du liège. Le lait de vache sera donc préféré et, sauf des circonstances exceptionnelles, devra être stérilisé par la chaleur avant d'être donné au nourrisson. C'est à tort que l'on a incriminé la stérilisation dans la production du scorbut infantile ; d'accord avec M. Escherich et avec beaucoup d'autres pédiâtres, je considère le lait pur, stérilisé, comme ayant toute sa valeur nutritive, et comme inoffensif ; ce sont les modifications du lait qui sont dangereuses, ainsi que je l'ai exposé plus haut. J'ai fait distribuer plus de 300.000 litres de lait stérilisé industriellement, c'est-à-dire surchauffé, à plus de deux mille enfants au biberon et jamais, à la consultation hebdomadaire de la Goutte de lait de Belleville, où chaque nourrisson est pesé et inspecté, je n'ai découvert un seul cas de maladie de Barlow.

Par contre, à l'Hopital des Enfants-Malades, j'ai rencontré un enfant avec une paraplégie douloureuse et des tuméfactions multiples des os des jambes ; il était élevé au lait maternisé de Gœrtner.

Dans les grandes villes où les laits peuvent subir tant de fermentations et d'adultérations avant d'arriver au consommateur, le lait stérilisé industriellement, sur place, au lieu d'origine et transporté dans des récipients de capacité limitée, m'a paru le meilleur pour l'allaitement. M. Parmentier rappelait récemment que, même dans les hôpitaux de Paris où le lait est contrôlé à son entrée par le pharmacien en en chef, des fraudes graves étaient commises. Le lait des salles n'était pas semblable à l'échantillon fourni pour le contrôle. Que sera-ce donc dans la plupart des laiteries. des crèmeries ? Les règlements de police, la surveillance la plus stricte ne peuvent empêcher la fraude du lait, tout au moins à Paris. Dans la campagne, il est beaucoup plus aisé de se procurer du lait pur, et de provenance sûre : néanmoins si l'on n'a pas sa vache chez soi, si elle n'a pas été traite avec des précautions aseptiques spéciales, il faudra stériliser le lait à 100° dans un appareil de Soxhlet avant de le donner à l'enfant, et surtout pendant les chaleurs de l'été.

Il est utile de remettre sous les yeux des lecteurs le tableau comparé de la composition chimique du lait de femme et des divers animaux avant d'aborder l'étude des phénomènes nutritifs du nourrisson et de fixer les quantités de la ration alimentaire qui varient si rapidement dans les premiers mois de la vie :

Pour 1000	Lait de femme	Lait de Vache	Lait de Chèvre	Lait d'Anesse
Caséine et Albuminoïdes..	16	33	38	16
Lactose..................	65	55	43	60
Beurre...................	35	37	45	18
Sels.....................	2,5	6	7	5

En comparant ces chiffres, on voit tout de suite que le lait de vache et le lait de chèvre sont plus chargés en caséine que le lait de femme, que la lactose varie peu suivant les espèces animales, que le lait de chèvre est un lait gras, riche en beurre, tandis que le lait d'ânesse est un lait maigre, ne contenant que 18 p. 1000 de beurre.

On ne doit pas attacher une importance excessive à ces différences dans la proportion relative des principes fixes des laits d'animaux ; car, même chez la femme, la teneur de ces substances peut osciller dans les limites assez larges. J'emprunte à M. Morgan Rotch (de Boston) le tableau suivant qui démontre ce fait :

Pour 100 parties de lait de femme

	Lait normal	Lait pauvre	Lait ultra-riche
Beurre	4	1,10	5,10
Lactose	7	4	7,50
Substances protéiques	1,50	2,50	3,50
Cendres	0,15	0,09	0,20
Extrait total	12,65	7,19	16,30
Eau	87,35	92,81	83,70
Total	100,00	100,00	100,00

Ces variations très notables dans la composition du lait des femmes, sont connues depuis bien longtemps et avaient été mises en lumière, en France, par les recherches déjà anciennes de MM. Becquerel et Rodier.

La plupart des nourrissons peuvent donc s'accommoder de laits plus ou moins riches en beurre et en caséine ; l'estomac et le tube digestif offrent une certaine souplesse pour chymifier et peptoniser des laits assez différents ; nous comprenons ainsi comment quelques nourrissons peuvent supporter le lait de vache pur dès la naissance et comment la plupart d'entre eux le digèrent très bien pur, après deux ou trois mois.

Aussi les craintes des médecins américains relativement à l'excès des substances protéiques dans le lait de vache, me paraissent tout à fait excessives, et j'ai la conviction bien fondée que les *milk laboratories* feront une besogne d'autant plus utile qu'elle sera plus simple ; qu'ils doivent se borner à stériliser le lait en le mouillant, s'il y a lieu, mais qu'il faut renoncer à faire subir des manœuvres analytiques ou synthétiques aux éléments constituants du lait, si l'on ne veut pas nuire à sa valeur nutritive.

Dans le lait la caséine et les substances protéiques, dites aussi azotées, doivent être considérées surtout comme des aliments *plastiques* ; après avoir été peptonisées par le tube digestif et élaborées d'une manière encore obscure, elles s'incorporent aux organes, elles contribuent directement à la croissance et à l'augmentation de poids. Cependant une partie de ces aliments azotés est aussi détruite dans l'organisme et éliminée sous forme d'urée, de matières extractives etc.

Les substances salines contenues dans le lait et, particulièrement, les sels de chaux, phosphates, carbonates etc., doivent être aussi rangés dans les matériaux *plastiques* servant à l'édification de l'organisme ; la formation et l'accroissement des os et du squelette exigent une quantité notable de sels terreux ; quant aux autres sels, ils sont dissous dans les tissus et les humeurs vivantes tels que le sang, la lymphe, etc.

On a établi que, par kilogramme de son poids, un enfant a besoin chaque jour, pour se nourrir, de 4 à 5 grammes environ d'albumine. Cette quantité est au moins double de ce que doit consommer un adulte dans le même temps ; il n'y a pas lieu de s'en étonner, puisque chez ce dernier les albuminoïdes entrent plutôt dans la ration d'entretien et ne jouent qu'un rôle plastique beaucoup moins actif.

Les gains quotidiens totaux ont été aussi calculés chez le nourrisson et, pour un accroissement de poids de 35 grammes, on estime à 8 gr. 14 l'apport en albumine, le reste étant surtout représenté par de l'eau, des substances salines et spécialement des sels de chaux.

En même temps que le nouveau-né obéit à la loi physiologique essentielle qui est de s'accroître et de grandir, il est obligé de subvenir, comme l'adulte, aux dépenses nutritives ; il a besoin d'aliments de combustion pour entretenir sa température fixe de 37° et pour réparer les pertes incessantes de calorique par rayonnement dans l'atmosphère.

Toutes les substances destinées à la calorification, l'enfant les trouvera aussi dans le lait sous la forme qui lui convient le mieux.

On a évalué approximativement que pour 100 calories fournies, le nourrisson en trouvera 18 dans l'albumine, 53 dans le beurre, et 29 dans le sucre de lait.

Par comparaison, chez l'adulte, on a établi, que sur 100 calories, 19 sont fournies par l'albumine, 30 par les graisses et 51 par les hydrates de carbone, sous forme de féculents, de sucre, etc.

Dans les phénomènes intimes de la nutrition, l'apport de la graisse est donc bien plus important chez le jeune enfant pour entretenir les combustions et produire de la chaleur. Néanmoins le sucre de lait et le beurre peuvent se suppléer, en certaines limites, pour la ration calorigène ; on voit des femmes dont le lait clair est pauvre en beurre, mais riche en lactose, avoir d'assez beaux nourrissons ; de même dans nos coupages de lait de vache, avec de l'eau, nous abaissons le taux du beurre, et comme il nous est malaisé de le remplacer par de la crème fraîche émulsionnée, nous nous contentons d'ajouter une

petite quantité de sucre en poudre, c'est-à-dire d'hydrate de carbone, pour compenser la quantité un peu faible de graisse.

Par cette modification légère du lait que l'expérience a montré être inoffensive, nous rapprochons donc la ration alimentaire du nourrisson de celle de l'adulte, puisque nous augmentons artificiellement la quantité des hydrates de carbone dans le lait.

La calorimétrie directe des nourrissons, c'est-à-dire la mesure exacte de la chaleur qu'ils perdent par rayonnement, n'a pas encore donné de résultats tout à fait concordants, peut-être à cause de l'imperfection des méthodes, mais surtout à cause de la difficulté extrême des observations.

Les uns admettent que le nourrisson dépense environ 60 à 75 calories par kilogramme de son poids dans les 24 heures ; d'autres 90 à 100 calories et même plus.

Malgré ces discordances, il paraît certain que la dépense d'un adulte en calories par kilogramme de son poids est au moins moitié moindre que celle du jeune enfant ; elle n'excèderait pas 38,5 calories.

C'est la grande étendue de la surface cutanée du nourrisson, relativement à son poids, surtout dans les premiers mois, qui explique l'intensité du rayonnement calorique.

On estime que, si un kilogramme du poids d'un adulte correspond à 2 décimètres carrés de la surface de la peau, un kilogramme du poids d'un enfant nouveau-né correspondrait à 5 décimètres carrés de cette même surface cutanée.

Proportionnellement au poids, la surface rayonnante du nouveau-né est plus que double de celle de l'adulte. Ce rapport va diminuant dans le cours de la première année il ne serait plus que de 3,4 décimètres de surface de peau par kilogramme chez un enfant de un an.

Cette vaste étendue de la surface cutanée du nourrisson relativement à son poids, en déterminant un rayonnement proportionnel de calorique, explique la suractivité des phénomènes de combustion dans le premier âge. Le jeune enfant rayonnant deux ou trois fois plus de calorique que l'adulte, aura besoin d'une quantité plus considérable d'aliments relativement à son poids. Tous ces faits bien établis nous rendent compte de la grande tendance des nouveau-nés à se refroidir ; la layette n'est vraiment pas une superfluité, surtout dans nos climats. Plus les nourrissons sont jeunes et faibles, plus le refroidissement est à craindre pour eux ; l'intensité du rayonnement de calorique étant d'autant plus grande que la surface de la peau est plus étendue relativement au poids total. Chez les prématurés et les débiles, l'extrême tendance au refroidissement produit souvent des crises mortelles de cyanose avec abaissement de la température centrale jusqu'à 32° et au-dessous.

Le lait est un aliment si admirablement préparé par la nature, qu'il peut être utilisé soit pour l'assimilation et l'accroissement des tissus, soit pour les combustions dans la proportions de 96 p. 100 des principes fixes dans l'allaitement maternel et de 94 p. 100 dans l'allaitement artificiel. Lorsque la digestion est normale, on ne retrouve dans les déjections qu'une faible quantité de beurre et de substances albuminoïdes et des sels. Il n'y a pas plus de résidus azotés provenant de la caséine du lait dans les matières fécales, chez les nourrissons au biberon que chez ceux au sein. C'est là une preuve de plus que la caséine et les substances protéiques, même en léger excès, ne sont pas nuisibles, contrairement aux idées qui règnent parmi certains pédiâtres. On a remarqué souvent que les jeunes enfants, surtout ceux élevés au biberon, ont les urines fortes, exhalant une odeur ammoniacale peu de temps après leur émission ; on pourrait supposer que cette production d'ammoniaque serait la conséquence de l'ingestion d'une trop grande quantité de caséine, c'est-à-dire de substance azotée. Les recherches les plus récentes et surtout celles de Czerny nous ont appris que cette teneur un peu élevée des urines en ammoniaque serait due à l'excès du beurre, c'est-à-dire de substance grasse dans le lait; il conviendrait donc, dans ces circonstances, de mouiller un peu le lait de vache pour abaisser le taux du beurre.

J'arrive aux déductions pratiques que l'on peut tirer plus ou moins directement de nos connaissances théoriques sur la nutrition et sur la calorification, pour établir la quantité ou plutôt *les quantités variables suivant l'âge du nourrisson* de la ration alimentaire ; nous touchons ici à l'un des points capitaux de l'allaitement artificiel, au réglage des tétées et à leur graduation.

On a tenté de fixer cette ration en partant des données calorimétriques.

La valeur calorique du lait de femme étant estimé à 650 calories par litre et celle du lait de vache à 700 calories, on a conseillé de régler l'alimentation de manière que l'enfant reçoive une quantité de lait équivalente à 60, 90 ou même 100 calories, suivant les observateurs, par kilo de son poids. Par un calcul très simple, on apprécierait la quantité de lait répondant au chiffre des calories qui devraient être fournies en vingt-quatre heures.

Mais cette méthode offre une précision plus apparente que réelle.

Tout en tenant le plus grand compte des recherches sur la calorimétrie des nourrissons et sur ses applications pratiques, il est impossible de ne pas remarquer les écarts importants dans l'évalua-

vite; le lait arrive aussi facilement dans la bouche à la fin de la tétée qu'au commencement; les trous des tétines ne sont jamais assez larges pour les nourrices pressées d'en finir. D'ailleurs, prenez un nourrisson vigoureux élevé artificiellement avec tous les soins convenables; donnez-lui la bouteille à intervalles bien réglés; même si la tétine n'est pas trop largement percée, même s'il n'a pas absorbé trop vite la ration bien calculée qui lui convient, il poussera souvent des cris lorsqu'on lui retirera le biberon. Les mères, trompées par ces cris, croient à tort que l'enfant a encore besoin, parce qu'il n'a pas la sensation d'être repu; elles laissent l'enfant reprendre la tétine; bien plus, elles rapprochent les intervalles des tétées pour des raisons semblables; mais elles ne tardent pas à s'apercevoir que tout ce lait ingéré n'est pas utilisé, que des vomissements surviennent suivis de diarrhée et, pendant l'été surtout, le terrain est ainsi préparé pour l'évolution des gastro-entérites les plus graves. Presque tous les nouveau-nés allaités artificiellement ont de la dilatation gastrique.

La suralimentation, on ne saurait trop le répéter, est le grand écueil de l'allaitement artificiel dans les premiers mois; au lieu d'activer la croissance, comme l'espèrent les mères, elle a pour conséquence *l'atrophie* des nourrissons.

Il est temps de reconnaître l'importance de la graduation physiologique des tétées et la nécessité d'inscrire sur le verre des biberons, en même temps que les intervalles des tétées, la ration de lait qui convient pour chaque âge.

C'est là une réforme qui s'impose et qui fera réaliser un immense progrès à l'allaitement artificiel (1).

De sérieuses objections ont été faites à l'emploi du biberon gradué que j'ai proposé en France et je dois y répondre. Tous les enfants, a-t-on dit, n'ont pas la même capacité gastrique, et les écarts sont trop grands pour qu'on puisse calculer une ration alimentaire qui leur soit commune. De plus l'estomac est un récipient normalement très extensible et, d'une tétée à l'autre, l'enfant au sein peut prendre sans inconvénients 20 à 25 grammes en plus ou en moins.

Je répondrai que la suralimentation légère et accidentelle avec du lait de femme n'a pas les inconvénients de la surcharge gastro-intestinale avec du lait de vache, et que, en tout cas, la division de la ration totale de vingt-quatre heures, en prises bien égales et régulièrement espacées, ne peut être nuisible aux fonctions digestives.

(1) Au dernier Congrès international d'Hygiène de Bruxelles, la question de la ration alimentaire du nourrisson a été discutée; MM. Budin et Maurel sont tombés à peu près d'accord, mais leurs chiffres diffèrent de moitié de ceux de M. Lust. C'est la même divergence qu'entre MM. Biedert et Heubner.

Quant aux écarts qui existent entre la capacité physiologique de l'estomac des enfants du même âge, ils sont incontestables, surtout si l'on a en vue les débiles, les prématurés et les atrophiques qui ne sont malheureusement pas rares. Le biberon gradué, dont les rations ont été calculées pour un enfant sain, ne s'applique plus à ces petits débiles ou malades; c'est par tâtonnement que le médecin devra procéder pour découvrir la tolérance gastrique dans les circonstances pathologiques, en se souvenant que plus le poids des nourrissons est faible, plus grande devra être la quantité proportionnelle de la ration, car la surface de rayonnement cutané est relativement plus grande.

A la Goutte de lait de Belleville, où nous recevons un assez grand nombre d'enfants qui nous sont apportés parce qu'ils ne viennent pas, d'atrophiques en un mot, j'ai fait construire à leur usage un biberon que j'avais fait graduer suivant le poids des enfants, et non suivant leur âge, partant de cette idée que la quantité d'aliments consommés serait proportionnelle au poids du nourrisson. Mais je ne tardai pas à m'apercevoir que ce point de départ était inexact, que les atrophiques, comme les prématurés, avaient besoin d'une ration plus forte proportionnellement à leur poids que les nourrissons normaux; c'est que l'activité calorigène des enfants prématurés ou atrophiques, est très grande relativement à leur faible poids. Il faut donc leur fournir une quantité d'aliments suffisante pour réparer ces pertes considérables de calorique. J'ai déjà insisté sur ces faits importants dans un travail antérieur (1).

M. Maurel a eu le mérite de bien spécifier que, pendant la saison chaude, le rayonnement cutané était moindre que pendant la saison froide, qu'on devait craindre surtout les troubles de la suralimentation durant l'été, et qu'il fallait à ce moment restreindre notablement la ration alimentaire, qui ne serait plus entièrement utilisée.

Nonobstant toutes ces circonstances, les avantages d'un biberon gradué physiologiquement pour calculer la ration des jeunes enfants ne peuvent échapper à tous ceux qui s'occupent de la question si complexe et si grave de l'allaitement artificiel, et qui connaissent l'ignorance actuelle des jeunes mères et des nourrices. Si l'on veut me permettre une comparaison un peu vulgaire, je dirai que la bouteille graduée est comme le patron d'un vêtement pour des enfants du même âge; il faudra ajouter ou retrancher un peu, suivant les cas, mais les grandes lignes resteront exactes.

G. VARIOT.

(1) Voir *L'élevage des enfants atrophiques par l'emploi méthodique du lait stérilisé* (*Revue Scientifique*, 1902).

530,1

PHYSIQUE GÉNÉRALE

L'Énergie intra-atomique (1)

§ 9. — Modifications produites dans la matière par la dissociation partielle de ses atomes

Nous savons que les produits de la dissociation des atomes ne peuvent se combiner pour reconstituer les corps dont ils sont nés. Nous savons aussi que cette dissociation, au moins par les moyens dont nous disposons actuellement, ne peut se faire qu'en quantité infinitésimale. Il ne faut donc pas s'attendre à trouver dans la matière, faiblement dissociée une modification très profonde. Cependant elle existe nécessairement. Un corps dont les atomes ont été partiellement dissociés est nécessairement différent de ce même corps avant qu'il ait subi un commencement de dissociation. Quelles sont donc les modifications présentées par les corps après l'émission d'effluves dont ils ont été le siège?

Ici nous sommes bien obligés de quitter momentanément les régions de l'expérience pure et de procéder un peu par voie de conjectures et d'analogies. Nous sommes au seuil d'une chimie nouvelle où les réactifs usuels et les balances ne peuvent nous être d'aucun secours, puisqu'il s'agit de réactions dont les effets physiques peuvent être considérables, bien que des quantités infiniment petites de matière soient en jeu.

Cependant nous pouvons dire déjà que l'existence de cette science future — la *chimie intra-atomique* — ne nous est pas révélée par de simples hypothèses. Des faits nombreux, disséminés çà et là et restés inexpliqués, donnent déjà quelques appuis scientifiques à ces hypothèses et semblent devoir les transformer bientôt en solides réalités.

Ces faits nous montrent, en effet, que certains corps simples peuvent subir des transformations telles que leurs propriétés les plus fondamentales sont changées. Je l'ai montré déjà par mes expériences sur l'aluminium et le magnésium, mais on le constate mieux encore avec les métaux amenés à l'état dit colloïdal. Bien que, sous cette forme, ils soient dilués d'une façon invraisemblable — puisque, suivant Berzek, le platine colloïdal est déjà très actif à la dose de un trois-centième de milligramme de métal dans un litre d'eau — ils revêtent alors des propriétés tellement intenses et spéciales, tellement différentes de celles qu'ils possèdent à l'état ordinaire, qu'on a dû les rapprocher de certains composés organiques nommés diastases. On constate, en outre, qu'ils n'agissent que par leur présence, c'est-à-dire sans apparaître dans le produit final des réactions. Les chimistes emploient l'expression d'action catalytique pour expliquer les faits analogues. Le corps supposé n'agir que par sa présence est peut-être le siège de désagrégations atomiques particulières qui échappent aux réactifs. Nous indiquerons plus loin les expériences relatives à la phosphorescence venant à l'appui de cette considération.

Ces métaux à l'état colloïdal s'obtiennent par divers procédés dont le plus sûr consiste à faire éclater dans de l'eau distillée l'arc électrique entre deux tiges du métal à transformer, le platine ou l'or, par exemple (1). Au bout d'un certain temps l'eau contient, sous une forme totalement ignorée, quelque chose provenant des particules du métal et cela à la dose infinitésimale que j'ai indiquée plus haut. Le liquide est coloré, mais il est impossible d'en rien séparer par filtration ni d'y apercevoir au microscope aucune particule en suspension, ce qui fait supposer que ces particules, si elles existent, sont inférieures aux longueurs d'onde de la lumière, c'est-à-dire au millième de millimètre. Il ne semble pas possible d'admettre que le métal ainsi transformé soit à l'état de solution (2), car l'eau qui le contient ne présente aucun caractère des solutions, tels que les changements de ses points de congélation, d'ébullition, de tension de vapeur, etc. Pour nous, le métal se trouve à l'état de matière ayant subi un commencement de dissociation et c'est justement pour cette raison que le métal colloïdal préparé par voie électrique ne possède plus aucune des propriétés du corps d'où il dérive. Du platine ou de l'or colloïdal ne sont certainement ni de l'or, ni du platine ordinaires, bien que fabriqués avec ces métaux.

Les propriétés de ces métaux colloïdaux sont, en effet, sans aucune analogie avec celles d'un sel du même métal en solution. Par certaines de leurs actions, ils se rapprochent plus des composés organiques que de la matière brute. C'est pourquoi on a été conduit à les rapprocher des toxines, sortes de diastases de constitution chimique inconnue fabriquées généralement par des bactéries, mais qu'on sépare par filtration de ces bactéries et qui, à

(1) Voir la *Revue Scientifique* des 17 et 24 octobre 1903.

(1) Les métaux dits colloïdaux, comme l'argent qu'on trouve actuellement dans le commerce sont en réalité de simples combinaisons chimiques et ont des propriétés fort différentes.

(2) Ce qui n'aurait théoriquement rien d'impossible malgré la prétendue insolubilité des métaux, puisqu'une pièce de 20 francs mise pendant peu de temps dans de l'eau distillée y abandonne des traces du cuivre qu'elle contient à l'état d'alliage, en quantité que ne peuvent déceler les réactifs, mais suffisante cependant pour empoisonner certaines algues.

des doses impondérables, provoquent des effets prodigieusement actifs. Suivant M. Armand Gautier, deux gouttes de toxine tétanique contenant 99 0/0 d'eau et 1 0/0 seulement de corps actif suffisent à tuer un cheval. « Un gramme de ce corps suffirait, dit-il, à tuer 75.000 hommes. »

C'est précisément comme les toxines ou les ferments organisés qu'agissent les métaux à l'état colloïdal. Le platine colloïdal décompose l'eau oxygénée comme le font certains ferments du sang, il transforme l'alcool par oxydation en acide acétique comme le fait le *mycoderma aceti*. L'iridium colloïdal décompose le formiate de chaux en carbonate de chaux, acide carbonique et hydrogène comme le font certaines bactéries. Chose plus curieuse encore, les corps qui, comme l'acide prussique, l'iode, etc., empoisonnent les ferments organiques (1) paralysent, ou détruisent de la même façon l'action des métaux colloïdaux. Il faut tout le poids des idées classiques sur l'invariabilité des espèces chimiques pour qu'on ne voie pas dans un corps dont les propriétés sont aussi profondément différentes, de celles d'où il provient, une substance entièrement nouvelle.

Il est évident, cependant, que l'opinion des chimistes sur l'invariabilité des atomes possède en apparence une base très solide, puisqu'après toutes les transformations subies par à un corps on peut toujours régénérer ce corps. Du sulfate de cuivre ne ressemble en rien à du cuivre métallique, mais on peut en retirer sans difficulté du cuivre. Cet argument conservera sa valeur tant qu'on n'aura pas réussi à dissocier des quantités suffisantes de matière ou tout au moins tant qu'on ne possèdera pas de moyens physiques capables de révéler les transformations, le plus souvent légères, subies par un corps faiblement dissocié. Quand un métal est modifié par une dissociation partielle, il l'est trop peu pour que nous puissions le constater par les réactions chimiques habituelles.

Ce ne sont que des réactions physiques qui peuvent mettre en évidence de telles modifications. Le radium et les corps phosphorescents en fournissent une excellente preuve. En ce qui concerne le radium, par exemple, on sait que, par ses réactions chimiques, il est tout à fait identique au baryum. Il en diffère énormément, cependant, par ses propriétés radioactives, c'est-à-dire par la dissociation permanente de ses atomes, que des moyens physiques seuls ont pu révéler.

Quant au phénomène merveilleux de la phosphorescence, il donne également l'exemple de substances chimiquement identiques, mais présentant une propriété physique entièrement nouvelle sous l'influence de traces de substances étrangères agissant probablement en produisant un commencement de dissociation. Des sulfures de calcium ou de baryum purs ne sont jamais phosphorescents. Additionnés de traces de certaines substances étrangères et soumis à l'action d'une température élevée, qui produit de la dissociation de la matière dans tous les corps, comme je l'ai montré dans un précédent travail, ces mêmes sulfures deviennent aptes aussitôt à produire de la phosphorescence. Ces exemples pourraient être multipliés. J'ai prouvé, par exemple, dans mon mémoire sur la phosphorescence (1), que certains corps, le sulfate de quinine notamment, produisaient de la phosphorescence en s'hydratant légèrement au contact de l'atmosphère et devenaient radio-actifs pendant tout le temps que durait leur hydratation. C'est là un exemple extrêmement net d'une réaction chimique bien déterminée produisant une dissociation intra-atomique et, comme conséquence, un phénomène physique aussi évident que la phosphorescence.

Ce n'est donc pas à la chimie qu'il faut demander de nous indiquer les transformations subies par la matière lorsqu'elle éprouve un commencement de dissociation. Il faut bien constater, du reste, que cette science ne possède parfois que des moyens extrêmement grossiers pour différencier les corps et souvent même ne réussit pas à les différencier du tout. Près du quart des corps simples connus, c'est-à-dire une quinzaine environ, se ressemblent par leurs caractères chimiques, au point que, sans certaines propriétés physiques (raies spectrales, conductibilité électrique, chaleur spécifique, etc.), on ne les aurait jamais séparés. Ces corps sont les métaux dont les oxydes forment ce qu'on appelle les terres rares. « Ils ne se distinguent, écrivent MM. Wyrouboff et Verneuil, à deux ou trois exceptions près, que par leurs propriétés physiques et se trouvent chimiquement identiques. Ils le sont à ce point qu'aucune réaction n'arrive jusqu'ici à les séparer et qu'on est réduit pour les obtenir à l'état plus ou moins pur au procédé empirique et grossier du fractionnement. » Ce n'est pas autrement, d'ailleurs, qu'on obtient le radium.

Devant cette impuissance de la chimie, il ne faut pas compter sur elle pour distinguer les corps ayant subi un commencement de dissociation. Mais si on rapproche les faits qui précèdent, il en ressort cette

(1) L'action du poison varie avec les toxines. Elles résistent à certains réactifs énergiques et sont influencées par des traces de réactifs qui semblent fort peu actifs. M. Armand Gautier a montré que des corps aussi violents que l'acide prussique, le sublimé et le nitrate d'argent étaient sans action sur le venin de cobra, alors que des traces d'une matière alcaline l'empêchent d'agir.

(1) Voir *Revue Scientifique* des 8 et 15 septembre 1900.

sion, incontestable pour le baryum et le radium, ıstable pour certains corps phosphorescents, e incontestable pour les métaux à l'état col- que des réactions ayant pour origine probable nmencements de dissociation atomique suf- ı donner aux corps des propriétés absolument les qu'aucun de nos réactifs chimiques ne tait de pressentir et qui n'ont été révélées que des moyens d'investigation physique nou- ont été découverts. La chimie ordinaire ıt, je le répète, que l'architecture des atomes nodifie à son gré. Mais si elle dispose à sa des pierres de l'édifice, elle ne sait pas atteindre la structure de ces pierres. La intra-atomique future sera consacrée à des phénomènes qui se passent au sein des . Dans cette science nouvelle dont on entre- peine l'aurore, le vieux matériel des chimistes, balances et leurs réactifs resteront probable- ans emploi (1).

- LES PHASES D'EXISTENCE DE LA MATIÈRE. — GENÈSE ET ÉVOLUTION DES ATOMES

sance et évolution des atomes. — Il y a trente eine, il eût été impossible d'écrire sur le su- nous abordons une seule ligne déduite d'une ıtion scientifique quelconque et on pouvait que d'épaisses ténèbres envelopperaient s l'histoire des atomes. Comment d'ailleurs er qu'ils pouvaient évoluer? N'était-il pas ellement admis qu'ils étaient indestructibles? hangeait dans le monde et tout était éphé- Les êtres se succédaient en revêtant des formes s nouvelles, les astres finissaient par s'étein- ıtome seul ne subissait pas l'action du temps blait éternel. La doctrine de son immuabilité depuis deux mille ans et rien ne permettait poser qu'elle pût un jour être ébranlée.

ne sont là, sans doute, que des indications, mais le devenu trop vaste pour que son étude puisse être autrement qu'avec les ressources de laboratoires ri- outillés. Le principe des découvertes peut être trouvé moyens très simples par des savants isolés. Il ne être de même pour les détails. C'est ce que M. Lucien a très bien marqué dans les lignes suivantes : t certain que, dans l'avenir comme dans le passé, les rtes les plus profondes, celles qui viendront subite- véler des régions entièrement inconnues, ouvrir des tout à fait nouveaux, seront faites par quelques rs de génie qui poursuivront dans la méditation leur labeur obstiné, et qui, pour vérifier leurs con- les plus hardies, ne demanderont sans doute que les expérimentaux les plus simples et les moins coûteux; ur que ces découvertes portent tous leurs fruits, le domaine puisse être rationnellement exploité et rendement désirable, il faudra de plus en plus l'as- des bonnes volontés, la solidarité des intelligences; aussi que les savants aient à leur disposition les nts les plus délicats et les plus puissants. »

Nous avons exposé les expériences qui ont fini par ruiner cette antique croyance. Nous savons maintenant que la matière s'évanouit lentement et que les atomes qui la constituent ne sont pas destinés à durer toujours.

Mais si les atomes sont condamnés eux aussi à une existence relativement éphémère, il est naturel de supposer qu'ils ne furent pas autrefois ce qu'ils sont aujourd'hui et qu'ils ont dû évoluer pendant la suite des âges. Qu'étaient-ils jadis ? Par quelles phases successives ont-ils passé ? Quelles formes graduelles ont-ils revêtues ? Qu'étaient autrefois les diverses matières qui nous entourent : la pierre, le plomb, le fer, tous les corps en un mot?

L'astronomie seule pouvait répondre un peu à de telles questions et c'est elle, en effet, qui y a répondu. Sachant pénétrer par l'analyse spectrale dans la structure des astres d'âges divers qui illuminent nos nuits, elle a pu nous montrer les transformations que subit la matière quand elle vient à veillir.

Ce fut un éminent astronome, M. Norman Lockyer, directeur d'un des grands observatoires de l'Angleterre, qui montra le premier cette évolution de la matière dans les astres et le premier aussi qui osa soutenir que les atomes des corps simples étaient dissociables (1). Les preuves qu'il fournissait de cette dernière assertion étaient probantes mais les esprits n'étaient pas alors préparés et il fallut la découverte des rayons cathodiques et de la radio-activité de la matière pour que l'antique doctrine de l'indestructibilité des atomes pût être ébranlée.

Le point de départ des recherches de M. Norman Lockyer fut ce fait fondamental, contraire aux idées primitivement admises, que chaque élément chimique donne un spectre fort différent suivant la température à laquelle il est soumis. Le spectre du fer dans une flamme ordinaire, par exemple, est tout à fait différent du spectre du même métal dans l'arc électrique. Dans la flamme il ne présente qu'un très petit nombre de lignes. Il en présente près de 2.000 dans l'arc électrique. Le spectre du même métal varie également suivant qu'on l'observe dans les parties les plus chaudes ou les moins chaudes du soleil. Dans des tubes contenant des gaz raréfiés et traversés par une décharge électrique, le même gaz l'azote, par exemple, peut, suivant le degré de vide, donner des spectres différents.

Portant alors ses investigations sur les étoiles, le même astronome constata que les plus blanches, qui sont aussi les plus chaudes — comme le prouve la prolongation de leur spectre dans l'ultra-violet —

(1) Les recherches poursuivies par M. Norman Lockyer sur cette question depuis vingt-cinq ans ont été réunies par lui dans un livre récent : *Inorganic Evolution*, Londres, 1900.

ne se composent que d'un très petit nombre d'éléments chimiques. Sirius et α de la Lyre, par exemple, se composent presque exclusivement d'hydrogène. Dans les étoiles rouges et jaunes, étoiles moins chaudes qui commencent à se refroidir, et sont par conséquent plus anciennes, on voit successivement apparaître les autres éléments chimiques. D'abord, le magnésium, le calcium, le sodium, le fer, etc., puis les métalloïdes. Ces derniers n'apparaissent que dans les étoiles les plus refroidies. Ce n'est donc qu'à mesure que leur température s'abaisse que les éléments des atomes peuvent s'associer pour former les corps simples. M. Norman Lockyer arrive finalement à la conclusion suivante : « Les éléments chimiques sont, comme les plantes et les animaux, le produit d'une évolution. »

Les observations précédentes semblent bien prouver, conformément d'ailleurs à une des plus anciennes théories de la chimie, que les divers corps simples dériveraient d'une matière unique. L'hypothèse commence seulement, quand on suppose que cette matière primitive serait produite par une condensation de l'éther.

Il paraît douteux que la chaleur soit la seule cause de la transformation des atomes. D'autres forces inconnues ont dû probablement agir, mais quelles que soient ces forces, il n'importe. Le fait essentiel est que l'observation des astres nous montre l'évolution des atomes, et la formation des divers corps simples sous l'influence de cette évolution.

Mobilité et sensibilité de la matière. — Nous voici arrivés à cette phase de l'histoire des atomes où, sous l'influence de causes ignorées, et dont nous ne pouvons que constater les effets, ils ont fini par former les divers corps simples constituant notre globe et tous les êtres qui vivent à sa surface. La matière est née et va persister pendant une longue succession d'âges.

Elle persiste avec des caractères divers dont le plus net en apparence est la stabilité des atomes qui la composent. Ils servent à former des édifices chimiques dont la forme varie facilement, mais dont la masse reste pratiquement invariable à travers tous les changements.

Les édifices chimiques constitués par les combinaisons que forment les atomes se composent donc de matériaux très stables, mais ces édifices sont parfois d'une fragilité très grande, et toujours d'une mobilité extrême. Les moindres variations de milieu — température, pression, etc. — modifient instantanément les mouvements de rotation et d'oscillation des atomes qui constituent la matière.

Ces modifications sont rendues faciles par l'état granulaire de la matière. On est bien obligé d'admettre, en effet, que les atomes qui la composent ne se touchent jamais, et ne sont maintenus en présence que par une force spéciale, dite cohésion. C'est elle qui permet aux corps de garder leur forme. S'il était possible de l'annuler par une baguette magique, ou plus simplement par une force antagoniste suffisante, nous réduirions instantanément en une poussière d'atomes un bloc de métal, un rocher ou un être vivant. Cette poussière, nous ne pourrions même pas l'apercevoir, car les atomes ne semblent posséder aucune des propriétés qui pourraient les rendre visibles à nos yeux.

Si l'on consent à considérer avec nous les atomes comme une simple condensation d'énergie, on peut dire que la matière la plus rigide en apparence, un bloc d'acier par exemple, représente simplement un état d'équilibre mobile entre l'énergie condensée qui la constitue et les énergies diverses, chaleur, pression, etc., qui l'entourent. La matière cède à leur influence comme un fil élastique obéit aux tractions exercées sur lui mais, reprend sa forme dès que la traction a cessé.

La mobilité de la matière est un de ses caractères les plus faciles à constater, puisqu'il suffit d'approcher la main du réservoir d'un thermomètre pour que la colonne du liquide qui le surmonte se déplace aussitôt. Ses molécules se sont donc écartées sous l'influence d'une légère chaleur. Quand nous approchons la main d'un bloc de métal, les mouvements de rotation et d'oscillation de ses atomes se modifient également, mais ils sont si faibles que nous ne les percevons pas. Et c'est précisément pourquoi la matière nous apparaît comme très peu mobile.

La croyance générale dans sa stabilité semble confirmée d'ailleurs par cette observation, que pour faire subir à un corps des modifications considérables, par exemple le fondre ou le réduire en vapeur, il faut employer des moyens très puissants.

Des méthodes d'investigation suffisamment précis montrent, au contraire, que non seulement la matière est d'une mobilité extrême, mais encore qu'elle possède une sensibilité dont aucun être vivant n'a jamais approché.

Les physiologistes mesurent comme on le sait, la sensibilité d'un être par le degré d'excitation nécessaire pour obtenir de lui une réaction. On le considère comme très sensible lorsqu'il réagit sous des excitants très faibles. En appliquant à la matière brute un procédé d'investigation analogue, on constate que la substance la plus rigide et la moins sensible en apparence, une barre de métal par exemple, est au contraire d'une sensibilité invraisemblable. La matière du bolomètre, constituée en dernière analyse par un mince fil de platine, est tellement sensible qu'elle réagit — par une variation de conductibilité

elle est frappée par un rayon de
sité assez faible pour ne produire
température de un cent-millio-

s des moyens d'investigation,
bilité de la matière et la mobilité
nécessairement se manifestent
H. Steele constatait récemment
er légèrement un fil de fer avec
devienne aussitôt le siège d'un
On sait qu'à des centaines de ki-
hertziennes, dont l'énergie à de
infiniment faible, modifient pro-
ture des métaux qu'elles attei-
hangent dans d'énormes propor-
ilité électrique. C'est même sur ce
télégraphie sans fil est basée.
dmettent, d'après certaines expé-
l'influence de ces ondes, les mé-
antanément des transformations
gues à celles que la lumière pro-
corps, le phosphore et le soufre

extraordinaire de la matière, si
l'observation vulgaire semblait
plus en plus familière aux phy-
ourquoi une expression comme
matière », dénuée de sens, il y a
ans, est devenue d'un usage cou-
matière brute révèle de plus en
'et, des propriétés qui semblaient
usif des êtres vivants. M. Bose,
fait que « le signe le plus géné-
e la vie est la réponse électrique »,
réponse électrique « considérée
ne l'effet d'une force vitale in-
ns la matière. Et il montre par
génieuses (1) « la fatigue » des
ition après le repos, l'action des
primants chimiques, l'action des
mes métaux, etc.
p s'étonner de rencontrer dans la
iétés qui semblaient l'apanage
vants et il serait inutile d'y cher-
n simpliste du mystère si impé-
a vie. Les analogies constatées
ablement à ce que la nature ne
p ses procédés et construit tous
al jusqu'à l'homme, avec des ma-
s et doués, par conséquent, de
es. Elle applique toujours — en
leurs — ce principe fondamental
qui joue un rôle si considérable

dans la théorie énergétique et suffirait à lui seul à établir les équations fondamentales de la mécanique. Il consiste, comme on le sait, dans cet énoncé si simple et d'une portée si profonde que parmi tous les chemins permettànt de passer d'une situation à une autre, une molécule matérielle sollicitée par une force ne peut prendre qu'une seule direction, celle pour laquelle l'effort est le plus petit. On s'apercevra probablement un jour que ce principe n'est pas applicable seulement à la mécanique, mais aussi à la biologie. Il est peut-être la cause secrète de ces lois de continuité observées dans tous les phénomènes et qui font que les différenciations entre les êtres vivants se sont faites d'une façon progressive.

Nous résumerons ce paragraphe en disant que l'atome garde à peu près son individualité à travers tous les changements de la matière, mais que les édifices matériels qu'il sert à former sont d'une mobilité et d'une sensibilité excessives. On peut à volonté changer leur forme, mais sans pouvoir toucher aux matériaux qui les constituent. C'est du moins ce qu'on avait toujours cru, et on ne l'avait pas cru sans raison, puisque la dissociation des matériaux des édifices chimiques, c'est-à-dire des atomes, est si lente et, le plus souvent, si faible qu'elle avait échappé jusqu'ici aux moyens habituels d'investigation.

La dissociation des atomes et l'évanouissement de la matière. — Jusqu'à une époque toute récente, l'indestructibilité des éléments qui composent la matière était considérée comme le dogme le plus fondamental de la chimie.

Et ce n'était pas l'observation vulgaire seule qui enseignait la permanence de la matière. Toutes les expériences de la chimie n'avaient fait que confirmer ce dogme, puisque, à travers toutes les transformations que la matière peut subir, sa masse mesurée par son poids restait invariable. Cette invariabilité de la masse avait même fini par devenir le seul caractère vraiment irréductible de la matière, c'est-à-dire le seul qui apparût comme indépendant des influences de milieu auxquelles elle est soumise. Les autres propriétés, étant toujours conditionnées par le milieu, apparaissaient comme de simples relations.

Nous avons rappelé dans ce mémoire et examiné en détail dans le précédent, les faits démontrant que la matière peut se dissocier et, par conséquent, que sa masse ne peut plus être considérée comme une quantité invariable. Il serait donc inutile d'y revenir maintenant. Considérons le fait comme établi et tâchons de l'expliquer.

L'explication sera nécessairement une hypothèse alors que le fait sur lequel elle s'appuie n'en est pas une. Dans les idées actuelles sur la constitution des

(1) ...ique, août 1902.

atomes, chacun d'eux peut être considéré comme un véritable système solaire comprenant une partie centrale autour de laquelle tournent, avec une immense vitesse, un millier au moins de particules et quelque fois beaucoup plus. Ces dernières doivent donc posséder une grande énergie cinétique. Qu'une cause quelconque vienne à troubler leur trajectoire, ou que leur vitesse de rotation arrive à être suffisante pour que la force centrifuge, qui en résulte, dépasse la force d'attraction qui les maintient dans leur orbite et alors les particules périphériques s'échappent dans l'espace en suivant la tangente de la courbe qu'elles parcourent. Par cette émission elles donneront naissance aux phénomènes de radio-activité. Quant à dire pourquoi ces particules tournent les unes autour des autres depuis l'origine des âges, il serait inutile de tenter une simple ébauche d'explication.

Quoi qu'il en soit de la valeur de cette explication, le fait de la dissociation existe. Il est fort singulier, assurément, de voir un système aussi stable que l'atome commencer à se dissocier sous des influences aussi légères qu'un rayon de soleil ou des réactions chimiques très simples ; mais ce sont là des faits d'expérience devant lesquels il faut bien s'incliner.

Quand on admettait que la radio-activité était spéciale à certains corps tels que l'uranium et le radium, on croyait — et beaucoup de physiciens croient encore — que l'instabilité de ces corps était une conséquence de l'élévation de leur poids atomique. Cette explication s'évanouit devant le fait, démontré par nos recherches antérieures, que ce sont justement les métaux dont le poids atomique est le plus faible comme le magnésium et l'aluminium, qui deviennent le plus facilement radio-actifs sous l'influence de la lumière, alors que ce sont, au contraire, les corps possédant un poids atomique élevé, comme l'or, la platine et le plomb, dont la radio-activité est la plus faible. La radio-activité est donc indépendante du poids atomique et probablement due, comme je l'ai expliqué, à certaines réactions chimiques de nature inconnue. Deux corps qui ne sont pas radio-actifs peuvent le devenir par leur combinaison. Le mercure et l'étain, par exemple, peuvent être rangés parmi les corps dont la radio-activité, sous l'action de la lumière, est la plus faible. J'ai montré cependant que le mercure devenait extraordinairement radio-actif sous l'influence de la lumière dès qu'on lui ajoute des traces d'étain.

Cet exemple et tous ceux du même ordre, montrent bien, comme je le disais plus haut, que les causes qui produisent la dissociation de l'atome sont souvent très faibles. Comment agissent-elles? Nous l'ignorons complètement. Des métaux devenant très radio-actifs, sous l'influence de radiations lumineuses d'une certaine longueur d'onde, ne le sont presque pas sous l'influence de radiations de longueur d'onde peu différentes. Les choses semblent se passer comme dans le phénomène de la résonance. On peut, comme on le sait, faire vibrer un diapason ou même une lourde cloche en produisant auprès d'eux une note d'une certaine période vibratoire, alors que les bruits les plus violents peuvent les laisser insensibles.

Quelles que soient les causes capables de dissocier un peu l'agrégat d'énergie condensée qui constitue l'atome, ces causes existent et quand nous les connaîtrons mieux nous arriverons certainement à une dissociation plus complète qu'aujourd'hui. Dans l'état actuel de la science, il suffisait d'en prouver l'existence.

Mais que deviennent les éléments dissociés des atomes? Ces éléments ont perdu, comme nous l'avons montré, leur caractère matériel et on suppose qu'ils sont constitués par des particules électriques. Où vont ces particules ?

Nous sommes ici sur les extrêmes limites de nos connaissances et réduits à remplacer les explications par des conjectures et des points d'interrogation. Nous avons vu l'atome matériel se dissocier. La matière considérée comme de l'énergie condensée sous une forme où elle acquiert le poids, la forme et la fixité, s'est transformée en éléments impondérables qui ne sont plus de la matière, mais ne sont pas encore de l'éther. Ce que deviennent finalement ces éléments impondérables, nous l'ignorons encore.

Nous savons, par expérience, qu'ils ne peuvent reconstituer la matière dont ils dérivent. L'atome électrique, que toutes les idées modernes amènent à considérer comme une modification localisée de l'éther, une permanence dans l'éther, garde-t-il indéfiniment son individualité? Est-il éternel alors que la matière ne l'est pas ?

Qu'il vive isolé ou associé à un atome de signe contraire, cela n'importe guère. Alors même que, par cette association, il constituerait un atome d'électricité neutre — chose inconnue qu'aucune expérience n'a encore montré — il possède une individualité. Mais combien de temps la garde-t-il ? Et s'il ne la garde pas que devient-il ?

Que l'atome électrique, qui a eu nécessairement un commencement, soit destiné à ne pas avoir de fin, cela est peu probable. Il est sur la limite extrême des choses. Si l'existence de ces atomes électriques avait persisté depuis qu'ils se forment sous l'influence de tant de causes diverses, c'est-à-dire depuis les origines du monde, ils auraient fini par s'accumuler au point de pouvoir former un nouvel univers ou tout au moins une sorte de nébuleuse. Il est donc vraisemblable qu'ils finissent par perdre leur existence individuelle. Mais alors comment peuvent-ils dispa-

raître? Pouvons-nous supposer que leur destinée est celle de ces blocs de glace qui flottent dans les régions polaires et gardent une existence individuelle tant que la seule cause de destruction qui puisse les atteindre — une élévation de température — ne les atteint pas? Dès que cette cause de destruction agit sur eux, ils s'évanouissent dans l'océan et disparaissent. Tel est, peut-être, le sort final de l'atome électrique. Quand il a rayonné toute son énergie il s'évanouit dans l'éther et n'est plus rien (1).

Si les vues exposées dans ce mémoire sont exactes, il existerait quatre stades successifs de la matière. Deux sont révélés par l'expérience, le premier et le dernier ne sont encore qu'une hypothèse.

Le premier stade est constitué par l'éther.

Le second est représenté par la matière ordinaire formée d'atomes qui ne sont, pour nous, que de l'énergie condensée sous un état particulier d'où résulte la forme, le poids et la fixité.

Le troisième stade — et avec lui la dissolution commence — est représenté par l'atome dit électrique, substance intermédiaire entre la matière ordinaire et l'éther c'est-à-dire entre le pondérable et l'impondérable. La matière a perdu son poids, son inertie n'est plus constante et sa fixité semble transitoire.

La dernière phase d'existence de la matière serait celle ou l'atome électrique ayant perdu l'individualité, c'est-à-dire la fixité s'évanouirait dans l'éther. Ce serait le terme ultime de la dissociation de la matière, le nirvana final où il semble que toute chose doive retourner après une éphémère existence.

Mais ce sont là des interprétations. Il ne faut pas qu'elles nous écartent des faits que nous avons exposés et qui ont prouvé l'existence de la dissociation des atomes.

Et puisque nous avons prouvé que cette dissociation est un phénomène général, nous sommes fondés à dire que la doctrine de l'invariabilité du poids des atomes sur lequel toute la chimie moderne est fondée n'est qu'une trompeuse apparence résultant uniquement du défaut de sensibilité des balances. Il suffirait qu'elles fussent sensibles au millième de milligramme pour que toutes nos lois chimiques fussent considérées comme de simples approximations. Si les balances possédaient une telle précision, nous constaterions aussitôt que dans une foule de circonstance, et, en particulier pendant les réactions chimiques, l'atome perd une partie de son poids. Nous sommes donc fondés à dire, contrairement au principe posé comme base de la chimie par Lavoisier, que : *on ne retrouve pas dans une combinaison chimique le poids total des corps employés pour produire cette combinaison* (1).

L'exactitude de ce fait capital commence à être reconnue par des physiciens éminents. Voici, par exemple, comment s'exprimait récemment, à propos d'expériences de radio-activité, M. Lodge devant la Société de physique de Londres :

« L'évolution ou la transmutation de la matière est expérimentalement démontrée par les expériences sur la radio-activité. Les atomes lourds des corps radio-actifs semblent se désagréger et lancer dans l'espace des atomes de poids atomique plus faible. On pourrait penser que cette hypothèse sur la dégradation et l'instabilité des atomes est une simple spéculation. Elle constitue cependant la plus raisonnable explication des phénomènes observés. D'après la théorie électrique de la matière, c'est-à-dire d'après cette vue qu'un atome contient des électrons doués de rapides mouvements interatomiques obéissant à des lois analogues à celles qui régissent le cours des astres, l'instabilité de l'atome doit nécessairement exister. Nous ne devons plus admettre que l'atome est permanent et éternel. La matière peut probablement naître et périr. L'histoire d'un atome présente des analogies avec celle d'un système solaire. Dans la théorie électrique de la matière, la combinaison des électrons peut produire l'agrégat électrique appelé un atome et sa dissociation s'accompagne d'un phénomène de radio-activité (2) ».

Dans un travail également tout récent, sir William Crookes est arrivé à une conclusion analogue.

« Cette fatale dissociation des atomes, dit-il, semble universelle. Elle se manifeste quand nous frottons un bâton de verre, quand le soleil brille, quand un corps brûle, quand la pluie tombe, quand les vagues de l'océan se brisent. Et bien que la date de l'évanouissement de l'Univers ne puisse être calculée, nous devons constater que le monde retourne lentement au brouillard informe du chaos primitif. Ce jour-là, l'horloge de l'éternité aura terminé un cycle (3) ».

Et maintenant résumons-nous.

La longue analyse qui précède nous a permis de suivre l'atome depuis sa naissance jusqu'à son déclin. Nous l'avons vu naître, évoluer, puis com-

---

(1) Cette conception ne s'accorde pas évidemment avec le premier principe de la thermodynamique, mais si le dogme de l'indestructibilité de la matière s'évanouit, celui de la conservation de l'énergie semble également quelque peu menacé. La question est d'ailleurs trop importante pour être discutée maintenant. Nous l'examinerons dans un autre travail. Il semble très probable et nous ne sommes pas les seuls à le penser, que la loi de la conservation de l'énergie dont M. H. Poincaré a si brillamment montré les côtés incertains dans son livre récent : *La science et l'hypothèse*, est, comme la plupart des lois physiques, celle de Mariotte, par exemple, vraie seulement, dans certaines limites. Elle sera donc toujours utile à conserver pour la commodité des calculs.

(1) On commence déjà à le constater expérimentalement, en faisant usage de balances extrêmement sensibles et en opérant pendant un temps suffisamment long. « A l'aide d'une balance de haute précision, écrit M. Lucien Poincaré, MM. Landolt et Heydweiler ont effectué de nombreuses pesées sur des corps divers avant et après que se sont effectuées les réactions chimiques auxquelles ces corps ont donné naissance; ces deux physiciens très exercés et très prudents n'ont pas craint d'énoncer ce résultat sensationnel que, dans certaines circonstances, le poids n'est plus le même après qu'avant la réaction. En particulier, le poids d'une dissolution de sulfate de cuivre dans de l'eau ne serait pas la somme exacte des poids du sel et de l'eau. » (*Revue des Sciences*, janvier 1903, p. 96.)

(2) *Physical Society*, séance du 3 juin 1903. Compte rendu publié dans *Chemical News* du 19 juin 1903, p. 297.

(3) *Chemical News*, 12 juin 1903, p. 281, et *Revue Scientifique* du 22 août 1903.

mencer à disparaître. Essayant de pénétrer sa nature, nous avons prouvé qu'il constituait un réservoir colossal d'énergie et n'était probablement formé que d'énergie condensée susceptible de se dissocier lentement.

Nous ignorons assurément la nature et le mode d'action des forces capables de condenser une partie de l'éther qui remplit l'univers en atomes d'un gaz quelconque tel que l'hydrogène ou l'hélium par exemple, puis de transformer ce gaz en substances telles que le sodium, le plomb ou l'or, mais les changements observés dans les astres sont la preuve que les forces capables de produire de telles transformations existent, qu'elles ont agi dans le passé et continuent à agir encore.

Dans le système du monde développé par Laplace, le soleil et les planètes auraient d'abord été une grande nébuleuse au centre de laquelle s'est formé un noyau animé d'un mouvement de rotation et duquel se sont successivement détachés des anneaux qui formèrent plus tard la terre et les autres planètes. D'abord gazeuses, ces masses se sont progressivement refroidies et l'espace primitivement rempli par la nébuleuse n'a plus été occupé que par quelques globes qui continuent à tourner sur eux-mêmes et autour du soleil. Avec les idées nouvelles sur la composition des atomes, il est permis de supposer que chacun de ces derniers ne s'est pas formé autrement et représente malgré sa petitesse un véritable système solaire.

Mais notre nébuleuse comme toutes celles qui brillent encore dans la nuit, provenait nécessairement de quelque chose. Dans l'état actuel de la science, on ne voit que l'éther qui ait pu constituer ce quelque chose, et c'est pourquoi toutes les investigations ramènent toujours à le considérer comme l'élément fondamental de l'Univers. Les mondes y naissent et ils vont y mourir.

Nous ignorons comment a pu se constituer l'atome et pourquoi il finit par lentement s'évanouir; mais au moins nous savons qu'une évolution analogue se continue dans les mondes qui nous entourent, puisque nous pouvons observer ces mondes à toutes les phases d'évolution depuis la nébuleuse jusqu'à l'astre refroidi, en passant par les soleils encore incandescents comme le nôtre. Les transformations du monde inorganique apparaissent maintenant comme aussi certaines que celles des êtres organisés. L'atome et par conséquent la matière n'échappent pas à cette loi souveraine et mystérieuse qui fait naître, grandir et mourir les astres innombrables dont est peuplé le firmament.

En essayant ainsi d'entrevoir les origines de la matière, son évolution et sa fin, nous sommes progressivement arrivés aux dernières limites de ces demi-certitudes que la science peut connaître et au de là desquelles il n'y a plus que les ténèbres de l'inconnu.

Notre travail est donc terminé. Il représente la synthèse de laborieuses investigations poursuivies pendant de longues années. Parti de l'observation attentive des effets produits par la lumière sur un fragment de métal, nous avons été successivement conduit par l'enchaînement des phénomènes à explorer des régions très diverses de la physique. L'étude de la dissociation de la matière, celle de l'infra-rouge, de l'ultra violet, des ondes hertziennes, de la phosphorescence et de la variabilité des espèces chimiques ont été successivement abordées.

Sans doute l'expérience a toujours été notre principal guide, mais pour interpréter les résultats obtenus et en découvrir d'autres, il a fallu édifier plus d'une hypothèse. Dès qu'on pénètre dans des régions inconnues de la science il n'est pas possible de procéder autrement. « Le rôle de l'hypothèse, dit M. Poincaré, est tel que le mathématicien ne saurait s'en passer et que l'expérimentateur ne s'en passe pas davantage. » Faire des hypothèses et des expériences, puis tâcher de relier, par des généralisations, les faits constatés, représente les trois stades nécessaires de l'édification de toutes nos connaissances.

Il importe peu que les hypothèses soient erronées il suffit qu'elles soient utiles et elles le sont dès qu'elles provoquent des recherches. « Ce qui fait le mérite d'une théorie, écrit très justement M. Duclaux, ce n'est pas d'être vraie; il n'y a pas de théories vraies; c'est d'être fécondes. »

Tout récemment encore, ce que l'on croyait savoir de l'atome était déduit d'une théorie dont l'inexactitude devient chaque jour plus évidente. Elle fut précieuse pourtant puisqu'elle a permis de construire les édifices de la mécanique et de la chimie. L'équation fondamentale de la dynamique n'a pu être établie qu'en s'appuyant sur le principe de l'invariabilité de la masse. C'est sur ce même principe que tout l'édifice chimique a été bâti.

Aujourd'hui nous savons que la matière considérée comme si stable ne l'est pas en réalité et que sa masse ne peut être une grandeur rigoureusement inva riable. Le principe considéré comme absolu n'étai donc qu'une loi approximative, ainsi d'ailleurs que l presque totalité des lois physiques dès qu'on arriv à certaines limites. Il reste très suffisamment exa cependant pour nos méthodes habituelles d'observa tion.

La science vit de faits, sans doute, mais ce so toujours les grandes généralisations qui les fo naître. Une théorie fondamentale ne peut être mod fiée sans que l'orientation des recherches scient fiques change aussitôt. Les théories de Pasteur pe

vent se formuler en quelques lignes ; il faudrait des volumes pour énumérer l'entassement des faits dont elles ont provoqué la découverte et les révolutions qu'elles ont produites en médecine. Qu'on réussisse à prouver un jour — comme on commence à le faire déjà — que les théories pastoriennes ne sont pas très exactes, il n'importe. Les faits découverts resteront acquis.

Il en sera de même sans doute pour l'étude des atomes. Par le fait seul que les idées sur leur constitution se sont transformées, les doctrines qui servaient de base à des parties fondamentales de la physique, de la chimie et de la mécanique sont condamnées à changer et la direction des recherches changera également.

Cette orientation nouvelle des investigations amènera nécessairement une éclosion de faits nouveaux. Les théories atomiques vont envahir toutes les branches de la physique. Dans le domaine de l'électricité, elles règnent déjà sans rivales et leurs conséquences se feront sentir jusque dans les opérations de l'industrie.

Personne ne pouvait songer à étudier le monde des atomes à l'époque si récente encore où on les croyait formés de particules élémentaires très simples, irréductibles, inaccessibles et indestructibles. Aujourd'hui nous savons que la science a quelque prise sur ces particules et que chacune d'elles est un véritable univers d'une structure extraordinairement compliquée, siège de forces dont la grandeur dépasse immensément toutes celles découvertes jusqu'ici. Ce que la chimie et la mécanique croyaient le mieux connaître était en réalité ce qu'elles connaissaient le moins.

C'est dans ces univers atomiques, que leur extrême petitesse fit ignorer pendant si longtemps, qu'il faudra chercher sans doute l'explication de quelques-uns des mystères qui nous entourent. La petitesse infinie contient peut-être les secrets de l'infinie grandeur.

Et ce n'est pas seulement au point de vue de la théorie pure qu'il est nécessaire d'approfondir l'étude des univers atomiques et des énergies colossales dont ils sont le siège. La science est à la veille, peut-être, de capter ces énergies dont on ne soupçonnait pas l'existence et de rendre ainsi inutile l'extraction de la houille. La provision de combustible que les couches terrestres contiennent s'épuise rapidement et si ce réservoir d'énergie était tari, des industries, éléments essentiels de la civilisation, seraient condamnées à périr. Sans charbon, en effet, les chemins de fer et les paquebots s'arrêteraient, les usines se fermeraient et l'électricité ne nous illuminerait plus. On est en droit d'espérer que la connaissance approfondie du mécanisme des énergies intra-atomiques rendra inutile l'extraction de la houille. Le savant qui trouvera le moyen de libérer économiquement les forces que la matière contient changera presque instantanément la face du monde. Une source illimitée d'énergie étant gratuitement à la disposition de l'homme, il n'aurait pas à se la procurer par un dur travail. Le pauvre serait alors l'égal du riche et aucune question sociale ne se poserait plus.

GUSTAVE LE BON.



340,6

HISTOIRE DES SCIENCES

Les poisons employés au seizième siècle.

L'imagination populaire, émue par les récits plus ou moins fantastiques que les pamphlétaires répandaient dans le public, ne se borna pas à prêter créance à la légende des vêtements empoisonnés; on trouve dans les factums de l'époque, et notamment dans la *légende de Dom Claude de Guise*, des modes d'empoisonnements véritablement puérils et absurdes, preuves évidentes de la terreur et de la crédulité publiques : c'est ainsi que la corne de lièvre marin passait couramment pour un poison redoutable ; de même le basilic, dont un seul regard foudroyait l'audacieux qui osait l'approcher.

Brantôme a rapporté quelques-uns de ces cas, absolument extraordinaires, et, le plus sérieusement du monde, il raconte comment une femme fut empoisonnée par son mari, pendant l'accomplissement du devoir conjugal : le poison fut déposé dans la *nature* de la femme et le criminel empoisonna ainsi, sans s'empoisonner. La dame succomba, et son mari fut, sur la plainte des parents de la victime, mis en prison à la Conciergerie du Palais; « il n'en sortit qu'aux troisièmes troubles, le roy lui donnant grâce pour s'en servir aux guerres (1). »

Une autre fois, c'est un philtre d'amour qui, comme disait Mme de Sévigné, « donne plus qu'on ne lui demande », et qui occasionne la mort d'une belle fille, que le père, médecin à Florence, voulait offrir au roi Ladislas; il prépara un onguent dont elle devait se frotter la *nature* : « ainsi l'amour du roi lui croistroit et jamais ne l'abandonneroit. » La fille, crédule, obéit à son père, se frictionna avec l'onguent, et en mourut immédiatement ; le roi en eut tant de chagrin qu'il la suivit bientôt après dans la tombe (2).

Voilà certes des accidents bien étranges, et dont Brantôme donne une explication rien moins que scientifique. Sans doute il est possible que quelques maris aient em-

(1) BRANTOME, *Soc. d'hist. de France*, t. VIII, p. 201; t. IX, p. 20 et suiv.

(2) GILBERT, *Essai historique sur les poisons*. 1886.

poisonné leurs femmes par la voie vaginale, mais non cependant de la façon précise qu'indique Brantôme, — à moins pourtant que... faisant usage d'appareils malthusiens (1)...

Si la crédulité du peuple était extrême, l'ignorance des médecins ne l'était pas moins : Ambroise Paré lui-même, dans son *Traité des venins*, a écrit une dissertation sur des animaux légendaires et monstrueux, véritable monument de grossière superstition ; son discours sur la Licorne est le chef-d'œuvre du genre.

Par contre, le maître chirurgien doute fortement de la vertu toxique des selles et étriers empoisonnés, parce qu'ils ne touchent pas directement la peau : ceux-ci étaient vraisemblablement aimantés par un procédé quelconque, car on croyait fermement alors que l'aimant provoquait la folie ; il est vrai qu'aujourd'hui l'aimant est employé à la cure des paralysies hystériques.

La poudre de diamant passait également, aux yeux de Paré, pour un violent poison qui occasionnait un *fongus* de l'estomac, des vomissements, et enfin la mort par obstruction. Au siècle suivant, la poudre de diamant devait encore servir dans ce but : la Voisin en vendit à la présidente Laféron. Aujourd'hui, on remplace, sans plus de succès, la poudre de diamant par le verre pilé ; celui-ci a, tout au moins, le mérite d'être moins dispendieux.

A côté de ces poisons imaginaires, de ces speudo-poisons, véritables drogues de sorcellerie, Paré cite — sans les distinguer du reste — les vrais toxiques qui ne trompaient pas l'attente des criminels : ce sont l'arsenic, l'orpiment, le réalgar, qui provoquent une soif insatiable, des ulcérations de l'estomac, des convulsions, des hémorragies et la mort à bref délai ; le vert-de-gris, qui suffoque ; la litharge, qui entrave la fonction urinaire ; la limure de plomb, qui constipe ; la céruse, qui donne des hallucinations ; le plâtre, les écailles d'airain, etc.

Parmi les plantes dangereuses, la sardoine (*apium risus*), qui « rend les hommes insensibles, induisant une convulsion et distension des nerfs telle que les lèvres se retirent, en sorte qu'il semble que le malade rit » : d'où le rire sardonique ; l'aconit qui tue en un jour ; la jusquiame, dont Avicenne disait que les malades qui en ont absorbé « sortent hors du sens, pensent qu'on les fouette par tout le corps, bégayant de voix, et bramant comme ânes, et hennissant ainsi que chevaux » ; la colchique, qui cause de l'urticaire et des selles en « râclures de boyaux » ; la mandragore, le stupéfiant par excellence, l'anesthésique du seizième siècle ; le pavot, qui ne peut passer inaperçu dans un breuvage ; la ciguë, qui trouble l'entendement et offusque la vue. Enfin, parmi les animaux venimeux, Paré cite les chiens enragés, les serpents, les batraciens, et, enfin, les cantharides, que les sorciers faisaient entrer dans la composition de leurs philtres et qui sont extrêmement dangereuses. En bon clinicien, il décrit les accidents provoqués par ces mouches bleuâtres, dont la réputation aphrodisiaque est usurpée, et qui sont dangereuses aussi bien par ingestion, que par application en un point quelconque du corps.

Mais Ambroise Paré n'était pas un toxicologue ; il se contenta, dans son *Traité des venins*, à l'usage des jeunes chirurgiens, d'exposer les idées qui avaient cours de son temps et de faire une revue générale des poisons à l'époque où il vivait.

Celui qui fit faire le plus de progrès, au seizième siècle, à la science toxicologique, fut Jérôme Mercurialis, qui professa à Padoue et qui continua l'œuvre d'Arnaud de Villeneuve, de Santis, de Ponzetti et de Cardan. Mercurialis donne du poison cette définition, suffisamment explicite dans sa concision : *Venena sunt medicamenta mortalia*. Entre les médicaments et les toxiques, y-a-il, en effet, quelque différence, à part la question des doses ? L'action des poisons, dit encore ce précurseur, est un mystère : ainsi en est-il de l'aimant qui attire le fer, du feu qui brûle, de la lumière qui éclaire. La science actuelle en sait-elle beaucoup plus ?

Mercurialis distinguait les poisons chauds des poisons froids. Contre les poisons froids, qui tuent en absorbant la chaleur naturelle, il ne trouvait rien de mieux à conseiller que de mettre les empoisonnés dans le corps d'un bœuf ou d'un cheval récemment tué : l'opération même qui avait si bien réussi à César Borgia.

Mercurialis connaissait, en outre, l'antagonisme des poisons, qu'on croit de notion récente ; il recommandait, déjà, de faciliter, par toutes les voies d'excrétion de l'organisme, l'expulsion du toxique.

Contre l'arsenic, plus spécialement, il préconisait de nombreux contre-poisons : le vin d'absinthe, le vin opiacé, le vin de cannelle, etc. Il indiquait de tenir toujours le malade en éveil, le sommeil pouvant lui être fatal.

Après Mercurialis, mais bien loin derrière lui, citons, d'après Em. Gilbert, Léonard de Fioraventi, de Bologne, qui s'occupa beaucoup de la recherche des antidotes, et dont le baume célèbre devait préserver de l'intoxication arsenicale.

Tel était, au seizième siècle, l'état de la science toxicologique. Peut-être les sorciers étaient-ils plus savants que les médecins, et leur répertoire plus étendu ; du reste, le public pouvait facilement se procurer du poison, sans recourir aux services des alchimistes, car la vente des produits toxiques était absolument libre. L'orpiment, ou arsenic jaune, s'achetait à vil prix, tandis que l'arsenic blanc venait d'Orient, où les Vénitiens allaient le chercher à grands frais. Les parfumeurs, empoisonneurs et fabricants de philtres patentés, se servaient plutôt d'arsenic sublimé, en suspension ou en dissolution dans de l'eau distillée ou de l'alcool.

(1) BRANTOME, t. V., p. 153.

ait facile à un mari de supprimer sa femme, à un
ɪur de se débarrasser de son adversaire ; il n'avait
e procurer quelques grains d'arsenic ou quelque
: vénéneuse ; au surplus, ce n'était pas un cas de
ience, si l'on en croit Brantôme. Celui-ci dit tex-
ment : « Un autre curé détestait les sorciers qui
inoient au diable pour avoir des poisons et mor-
vénéfiques, pour faire mourir les personnes. Il
ue, sans se donner au diable, il ne fallait qu'aller
es apoticaires, et en acheter de bonnes poisons,
ommoit par nom, et puis en donner à boire, man-
n un rien on faisait mourir qui on voulait sans se
r au diable ; il lui semblait par là que si n'estoit
se perdre, se donner au diable, sinon par parole
e entr'eux deux. »

:ouragé par une morale aussi facile, et des *dis-*
aussi subtils, le public aurait eu tort de ne pas
er du conseil ; il n'y manqua pas. En cette époque
oubles et de guerres religieuses, on faisait bon
ié de la vie humaine, surtout de celle d'autrui ; le
n, mis à la mode par les Italiens, fut consacré
tivement en France ; pendant deux siècles, il de-
auser de nombreux ravages, personne ne pouvant,
voulant enrayer cette étrange épidémie.

bert, en 1682, fut le premier qui s'opposa à ces
tants progrès et qui attaqua le mal dans ses ra-
; mais l'édit de 1682 eût été inutile, si les Valois
ent ramené d'Italie les parfumeurs et les as-
ues, pour les protéger, les reconnaître officiel-
t, les installer à la cour ; René et Saint-Bar-
ny firent école, et les disciples furent dignes des
es.

s avons dit que les Italiens avaient été les initia-
des Français dans cette science du poison ; aussi
vons-nous, au seizième siècle, appliqués tous les
d'empoisonnements inventés au temps des Borgia.
nic se substitue aux plantes vénéneuses connues
rciers du moyen âge ; on délaisse les solanées et
tisanes : moins de poisons simples, mais des toxi-
complexes ; moins de végétaux dangereux, mais de
nic et du sublimé, voilà ce qui caractérise les em-
nnements du seizième siècle.

procédé d'empoisonnement le plus célèbre, celui
n retrouve décrit dans les romans historiques qui
nt des Valois, est celui des *gants parfumés*, des
de senteur, dont René avait la spécialité : il était
de, au seizième siècle, de porter des gants par-
à l'aide d'une essence très odorante, et comme
connaissait pas encore l'usage des sachets, ces
étaient vendus tout préparés par les parfumeurs-
rs ; on parfumait aussi les collerettes, les den-
les manteaux même.

crut que les empoisonneurs pouvaient mélanger
rfum un poison si violent, qu'il suffisait de le res-
pour être mortellement atteint ; c'est ainsi que l'on soupçonna René d'avoir vendu à la reine de Navarre des gants de senteur.

L'auteur de la *Légende de Dom Claude de Guise*, épiloguant sur ce drame, « supplie les roys, Princes et Grands Seigneurs de ce Royaume qui se sont dédiez et consacrés au service de Dieu, que de l'exemple de la Royne de Navarre, piteuse et lamentable, ils ayent à faire leur profit, à ce, quand ils seront à Paris, si bien prendre garde de ce parfumeur de gans, car il en a encore deux paires, par la confession même de Saint-Barthélemy, que ce malheureux parfumeur tien empaquetez, pour les vous développer et faire flairer, ne plus ne moins qu'à la royne de Navarre ; sitost que vous les aurez senty, vous voila empoisonnez ; estes-vous empoisonnez, il n'y a contre poison qui puisse vous garantir : car la poison est tellement envenimée, qu'elle est du tout incurable, au rapport mesme de l'empoisonneur. »

Quel était donc ce terrible poison qu'il suffisait de respirer une fois pour être immédiatement atteint ? M. Chapuis émet l'hypothèse que cette substance pourrait bien être l'acide cyanhydrique obtenu par la distillation des fleurs de pêcher (1).

Nous ne croyons pas, en dépit de cette autorité, que le poison des gants parfumés ait été l'acide cyanhydrique, lequel est, en effet, tout aussi toxique pour celui qui le prépare et le vend, que pour celui à qui on le fait respirer.

Prenons le cas de la reine de Navarre : elle fait acheter des gants chez René ; celui qui se charge de la commission choisit les gants, les flaire, ainsi que le marchand, qui peut lui faire ce qu'on appelle, en terme de prestidigitation, le coup de la carte forcée ; il les porte à la reine : or il devrait succomber en même temps qu'elle, puisqu'il les a respirés ? De plus l'acide cyanhydrique agit brusquement, immédiatement : « Ses vapeurs respirées en quantités extrêmement minimes occasionnent presque aussitôt une constriction de la gorge, des vertiges, des étourdissements (2). » La mort est presque instantanée ; ce ne fut pas ce qu'on observa chez la reine de Navarre, dont nous avons analysé plus haut les derniers moments : elle fut malade plusieurs jours avant de mourir.

Il est donc peu probable que l'acide cyanhydrique ou prussique ait été un poison habituel au seizième siècle, son odeur très désagréable d'amandes amères, son mode d'action quasi-foudroyant rendaient son emploi à peu près impossible, surtout pour intoxiquer des vêtements.

Un de nos chroniqueurs scientifiques les plus verveux, qui se pique de rendre la science moins rébarbative en la relevant d'un brin d'humour, M. Emile Gautier s'est fait le champion d'une autre thèse, aussi neuve qu'ingé-

(1) Chapuis, *Précis de toxicologie.*
(2) Vibert, *Précis de toxicologie.*

nieuse. Comparant les récentes observations d'intoxication par les couleurs d'aniline avec les récits légendaires d'empoisonnement par les gants parfumés, il n'hésite pas à conclure que le même poison — ou tout au moins le même genre de poison — a provoqué, chez les uns et les autres, les mêmes symptômes, accidentels ou criminels, suivant le cas. Il est avéré, effectivement, que les couleurs d'aniline sont dangereuses, le toxique pouvant pénétrer à travers les pores de la peau, et s'introduire ainsi dans l'économie. Mais l'aniline était-elle connue des alchimistes du seizième siècle, même des empoisonneurs ? Bien que ceux-ci aient été, dans le domaine de l'empirisme, les hardis précurseurs des savants modernes, on ne peut guère, sans ridicule, avancer une telle assertion. Il faut remarquer de plus qu'en l'espèce, il ne s'agit pas de teintures toxiques, mais bien de parfums.

La preuve en est que, pour s'assurer si Jeanne d'Albret avait été empoisonnée par une paire de gants parfumés, on ouvrit son cerveau, pour y chercher une altération significative. Pour les physiologistes du seizième siècle, les fosses nasales communiquaient directement avec ce dernier. S'il s'était agi d'une teinture dangereuse, on n'eût point ordonné l'ouverture du crâne.

Le poison, dans l'esprit du public et des médecins de cette époque, était donc bien un parfum, et tout le monde croyait fermement à la terrible puissance de ce toxique — sauf probablement René, qui ne voyait là qu'un moyen d'abuser sa clientèle, et de lui vendre bien cher des poisons imaginaires ; quand le client, après avoir constaté l'insuccès complet de sa tentative, revenait le trouver et lui faisait des reproches, René en était quitte pour lui vendre d'autant plus cher un poison efficace cette fois, et qui avait fait ses preuves : de *l'acquetta* ou de la *cantarella*.

Les gants parfumés sont donc fort probablement du domaine de la légende, car il est impossible d'en donner une explication scientifique et rationnelle.

Signalons enfin, comme mode d'empoisonnement tout spécial, l'*enchantement des plaies*. Nous avons déjà vu dans le cours de cette étude (1), que ce procédé fut assez fréquemment employé au moyen âge. Au seizième siècle, on recourait encore à ce maléfice. Brantôme en rapporte deux cas qui nous paraissent caractéristiques.

François de Guise venait d'être mortellement blessé devant Orléans, par Poltrot de Méré. Il avait été pansé par les meilleurs chirurgiens qui fussent en France, sans grand succès. On parla de recourir à M. de Saint-Just d'Allègre, qui, disait-on, avait des secrets pour ces sortes de blessures. Mais laissons parler Brantôme :

« Si faut-il que je die ce mot, que M. de Sainct-Just d'Allègre estant fort expert en telles cures de playes, par des linges et des eaux et des paroles prononcées et méditées, fut présenté à ce brave seigneur pour le panser et guérir ; car il en avoit faict l'expérience grande à d'autres ; mais jamais il ne le voulut recevoir n'y admettre, d'autant, dist-il, que c'estoient tous enchantements deffendus de Dieu, et qu'il ne vouloit autre cure n'y visicte, sinon celuy qui provenoit de sa divine bonté et de ceux des chirurgiens et médecins esleuz et ordonnez d'elle et que c'en seroit ce qu'à elle luy plairoit, aymant mieux mourir que de s'adonner à de telz enchantements prohibez de Dieu (1) ».

Ailleurs Brantôme parle d'un autre chirurgien qui prétendait, lui aussi, guérir les plaies par des incantations... et de l'eau fraîche. Doublet — c'est le nom de notre guérisseur — faisait, en somme, tout comme d'Allègre, de l'asepsie sans le savoir.

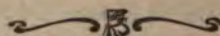
Maître Doublet, chirurgien du duc de Nemours, jouissait d'une grande vogue et chacun allait à lui, bien qu'il vécut à la même époque qu'Ambroise Paré, « tant renommé depuis, et tenu pour le premier de son temps ».

Toutes ses cures, Doublet les réalisait de la façon suivante : il employait « du simple linge blanc, et belle eau simple venant de la fontaine ou du puy ; mais sur cela il s'aydoit de sortilléges et parolles charmées, comme il y a encor force gens aujourd'huy qui l'ont veu, qui l'assurent (2). » Et à cette occasion, Brantôme rappelle que Saint-Just d'Allègre procédait de la même manière que Doublet, et qu'il eût guéri à coup sûr François de Guise, si celui-ci avait voulu consentir à se laisser traiter par le chirurgien comme il l'entendait, c'est-à-dire par des « charmes et sortilèges. »

Le bon seigneur de Bourdeilles n'y entendait certainement pas malice et il était convaincu que c'étaient les paroles magiques et non l'eau claire qui opéraient en la circonstance.

C'était, du reste, l'opinion commune de son temps.

CABANÈS et L. NASS (3).



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Collectivisme : examen critique du nouveau socialisme — évolution du socialisme depuis 1895, par M. PAUL LEROY-BEAULIEU. — Un vol. in-8 de 640 pages; Paris, Guillaumin, 1903. — Prix : 9 francs.

Les diverses sectes socialistes, et elles sont nombreuses, sont en général assez peu connues, et peu de personnes ont des idées précises sur leurs programmes. Le nouvel

(1) Voir *Poisons et Sortilèges*, 1re série, pp. 170-179.

(1) *Œuvres complètes* de BRANTOME, éd. Lalanne, t. IV, p. 256-257.

(2) *Œuvres* de BRANTOME, éd. citée, t. VI, p. 45-46.

(3) Extrait de l'ouvrage : *Poisons et Sortilèges*, qui va paraître chez Plon, Nourrit et Cie.

ge de M. Paul Leroy-Beaulieu est donc d'une utilité ne actualité incontestables; le lecteur y trouvera es les phases et les visages nouveaux du socialisme, rs en évolution.

point de vue doctrinaire, il plaira particulièrement qui pensent que le bon socialisme est un socia- *individualiste*, qui prend pour idéal un état de où l'individu jouit de la liberté et de l'initiative is grandes possibles, et où l'Etat n'intervient que assurer aux citoyens la plus grande somme de , de sécurité et de bien-être.

i d'ailleurs les pages qui servent de conclusion à vrage, et résument en quelques traits la situation mme dans la société projetée par certaine secte. n'y a d'abord aucune différence à établir, entre erses sectes socialistes : qu'elles se dénomment alistes réformistes », « solidaristes » ou « collecti- », leur but est le même, à savoir : l'application ociété de la camisole de force et le nivellement nditions humaines; le collectivisme complet est entrevu par tous. Les uns y courent rapidement bérément, les autres s'y acheminent avec quelques s qui n'augmentent que de peu le chemin et ne issent que médiocrement la marche.

us ce régime, la liberté et la dignité de l'individu t disparaître, soit soudain avec les collectivistes les marxistes intégraux, soit par degrés avec les istes réformistes ou les solidaristes. C'est merveille ir que nombre de feuilles socialistes prétendent lier leur régime avec le développement de la liberté a dignité individuelles. Quelle liberté peut-il exister une société où tous seront fonctionnaires, embri- par des chefs électifs ou non, dans des cadres dont auront aucun moyen de sortir, soumis pour tout ement, tout avantage, toute satisfaction, à un clas- it fait d'autortié, où il n'existera pas le déversoir, uvegarde et le refuge des professions libres? Quelles à l'heure actuelle, dans les sociétés les plus démo- ues, la liberté et la dignité des fonctionnaires? Les aires ministérielles, avec leurs prescriptions bru- en temps d'élections notamment, les révocations éplacements arbitraires, sont d'une éloquence dé- trative à ce sujet. Cet assujettissement de l'individu onnaire à ceux qui détiendront les pouvoirs publics singulièrement renforcé, quand il n'y aura pas le epoids de la concurrence des administrations pri- L'individu fonctionnaire — et alors tous le seront — uvera littéralement la chose, nous ne disons pas de , une abstraction, mais des politiciens qui se seront n possession de l'Etat. Un joug formidable pèsera us.

uelle liberté pourra-t-il y avoir dans une société où es instruments de travail devant, par définition, a propriété de l'Etat et exploités par lui, il n'existera e pas une imprimerie libre, c'est-à-dire où l'individu groupes d'individus dissidents ne pourront rien mer, pas une ligne, sans l'agrément du Gouver- nt? Le régime de la censure russe est un régime erté à côté de celui qui découle nécessairement du tivisme. Silence aux dissidents, si nombreux soient-ils, telle est la formule de ce régime. Malheur aussi aux dissidents; une oppression comme jamais le genre humain n'en a connu clora toutes les bouches et courbera toutes les échines.

« Quelle dignité, d'autre part, peut-il se rencontrer dans une société où tous les devoirs moraux auront été remplacés par des obligations légales? Le père et la mère seront déchargés de l'éducation de leurs enfants; ils n'en auront plus, tout au moins, la direction; ils ne seront plus tenus de faire pour ces enfants des sacrifices; ils ne seront plus responsables d'eux. Les enfants, à leur tour, n'auront plus à aider leurs parents âgés; l'honneur et le bonheur de la famille qui tiennent à la communauté et à la réciprocité des efforts, des risques, des dévouements, des succès et des peines disparaîtront. Dédaignée et concurrencée d'abord, puis pourchassée, par l'orgueilleuse et présomptueuse assistance publique, la charité privée verra ses œuvres se réduire, s'étioler, enfin disparaître. L'égoïsme le plus sauvage règnera, chacun n'ayant plus rien à faire spontanément pour autrui; c'est alors que le socialisme réalisera, par une conséquence inattendue, paradoxale en apparence, mais nécessaire, le plus féroce individualisme. On pourra appliquer à cette société le mot que Lassalle prononçait à tort au sujet de la société présente : « Il n'y aura plus aucun lien humain entre les hommes »; la solidarité « imposée aura éliminé graduellement toutes les œuvres « dues à la sympathie spontanée.

« Et quelles seront les conditions que rencontrera, pour s'effectuer et se développer, le progrès, dans cette société soumise, universellement et en tout, à la contrainte et à l'autorité? Que l'autorité vienne d'en bas ou qu'elle vienne d'en haut, elle ne change pas de caractère; elle est, de sa nature, défiante, lente, pédantesque, routinière. Ces défauts seraient plutôt aggravés encore quand l'autorité vient d'en bas. On se trouvera en face d'une immense bureaucratie, un organisme gigantesque, composé de nombreux conseils superposés. Les individus d'élite, ceux qui ont de la génialité, de l'élan, du ressort, se verront en général évincés ou étouffés par tous ces rouages collectifs qu'ils ne pourront soulever et mettre en mouvement.

« Si l'on examine comment le progrès humain s'est accompli dans le passé et quelles en sont les conditions de réalisation dans l'avenir, on se rendra compte qu'il dépend de la réunion de ces trois conditions : les facilités données aux individus d'élite de se dégager de la masse sociale plus ou moins inerte et d'attirer à eux les concours volontaires pour réaliser leurs conceptions fécondes; la liberté des groupements et des associations permettant à toutes les combinaisons qui séduisent un nombre plus ou moins grand d'hommes aventureux de se former et de s'épanouir; et enfin la production abondante ainsi que la libre et prompte circulation des capitaux qui fournissent les moyens pratiques d'appliquer les découvertes et les inventions scientifiques.

« Tout le progrès dans le passé a dépendu de la substitution de méthodes de production plus parfaites à celles qui étaient en usage, et il en sera de même dans l'avenir. C'est de la rapidité et de l'efficacité des applications

scientifiques à la production que dépend tout le progrès de l'humanité dans l'ordre économique. Tout le reste est secondaire.

« Ce perfectionnement incessant des méthodes de production, dû à la science ainsi qu'à la méditation ou à l'intuition des hommes les mieux doués, doit graduellement transformer le situation et la destinée du genre humain. C'est lui qui permettra d'abréger les heures de travail, de les réduire non seulement à huit par jour, mais peut-être ultérieurement à quatre ou cinq. C'est lui encore qui atténuera les inconvenients des travaux pénibles, répugnants ou dangereux. C'est lui enfin qui multipliera les produits au point que les hommes les moins fortunés pourront un jour se procurer la plupart des satisfactions dont jouissent seuls actuellement les hommes riches ou aisés, en y ajoutant beaucoup de jouissances nouvelles aujourd'hui inconnues.

« Cet avenir brillant de l'humanité, dont profiteront ses membres les plus humbles, par le progrès incessant des méthodes de production, apparaît aujourd'hui comme une certitude, pourvu que l'on maintienne les conditions qui favorisent la prompte propagation et réalisation des applications scientifiques dans l'ordre économique. Or, ces conditions supposent un milieu social souple et libre, affranchi de contrainte et de hiérarchie imposée, soustrait aux caprices et aux lenteurs de l'autorité administrative, affranchi du contrôle d'une bureaucratie stupéfiante.

« Ces conditions se rencontrent dans le milieu social qui, depuis la fin du XVIIIe siècle, s'est formé chez les principaux peuples civilisés. Le milieu collectiviste est tout l'opposé : les individus d'élite y seraient comprimés par la masse inerte et par les représentants qu'elle choisit à son image : il leur serait impossible d'émerger ; toute conception originale aurait à se faire agréer par des comités multiples, indolents, prévenus ou insouciants ; elle resterait engluée et étouffée dans ces marécages. La masse sociale, en tout temps, a été opposée au progrès; elle s'y montre toujours obstinément réfractaire; elle est rivée à ses habitudes, et sa paresse d'esprit écarte toute innovation; ce n'est que l'action des individus d'élite, servant de noyaux à de petits groupements libres, qui parvient à expérimenter le progrès et graduellement l'impose, par l'aiguillon et la pression de la concurrence, à l'inertie de la foule. Ce ferment manquera au collectivisme. Dans tous ces ateliers, dans tous ces comités, personne n'aura un intérêt personnel, immédiat et considérable, au progrès ; celui-ci ne s'effectuera que par hasard et par exception.

« Il en sera de même pour la capitalisation, nécessaire, dans la plupart des cas, à la réalisation du progrès : aujourd'hui, la capitalisation est abondante dans les sociétés modernes; mais elle n'émane que d'une minorité d'individus. Les trois quarts des épargnes du pays sont formés, sans doute, par le dixième tout au plus de la population; et ce n'est pas l'impossibilité ou la difficulté d'épargner qui fait que la majorité du peuple n'épargne pas, car il y a des épargnants parmi les ouvriers les moins payés ou chez les plus petits propriétaires, de même qu'il y a de la dissipation et de la prodigalité chez des gens très amplement pourvus ; c'est l'indifférence p[…] pargne, l'insouciance de l'avenir, l'assujettisse[…] besoins présents et aux jouissances présentes […] tournent de toute épargne la majorité de la po[…] or c'est la majorité, dans le régime collecti[…] déterminera, par elle-même ou par ses ma[…] choisis à son image, la part de la production […] qui devra être soustraite à la consommation, a[…] sances courantes ou prochaines, et consacrée à […] ou à la capitalisation; il n'est pas douteux […] part sera toujours très faible et que le montan[…] infiniment inférieur à celui qui résulte des effor[…] des épargnants libres, sollicités par l'intérêt […] ou familial. Le capital manquera donc, beau[…] qu'aujourd'hui, à la réalisation du progrès, […] temps que se tarira la source de celui-ci.

« Ainsi la collectivisme comporterait un p[…] déchet et de l'échantillon humain et de la ci[…] tout entière. Un ralentissement d'abord de l'ess[…] mique, un arrêt bientôt, suivi très rapidement d'[…] voilà quelles en seraient les conséquences pou[…] nité tout entière ou pour le groupe humain q[…] terait. En deux ou trois générations, l'appauv[…] matériel et l'affaissement moral seraient consi[…] En un siècle, la face du monde serait tout à fait […] non seulement il ne se ferait plus d'applicat[…] velles à la production, mais les arts technique[…] par le manque de tout intérêt personnel à les r[…] dans toute leur efficacité, se détérioreraient. O[…] drait rapidement à l'ignorance, à l'indolence […] pauvreté des âges primitifs. La dégradation de[…] tion matérielle des sociétés, qui résulterait de c[…] oppressif et stupéfiant, serait aussi complète […] être plus rapide que celle qu'a éprouvée l[…] romain à l'invasion des barbares, et l'on n'a[…] comme on l'eut alors, la compensation, cause […] ment lointain, d'une doctrine morale supérie[…] que celle qu'apporta alors le christianisme. […] trines grossièrement matérialistes que préconis[…] et la plupart de ses adeptes ou successeurs […] raient encore les effets de la détérioration éco[…] de la société.

« Tous ces maux qui découleraient du Collect[…] « Socialisme réformiste », le « Solidarisme » l[…] dreraient également, avec seulement une cou[…] de plus, puisqu'ils ne sont que les précurs[…] avoués et conscients, soit logiques et nécess[…] collectivisme. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 octobre 1903

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — On sait que *M. Emi*[…] a déjà traité, à plusieurs reprises, en 1901 et […] question des périodes des intégrales doubles e[…] nant aux intégrales doubles de première espèce. […] d'hui il s'occupe des périodes des intégral[…]

et de leurs **rapports avec la théorie des** **ales doubles de seconde espèce**, en se bornant our cette fois, aux points fondamentaux de la que, depuis plusieurs années, il cherche à édi- ns ce domaine difficile relatif aux fonctions ques de deux variables.

. *Alf. Guldberg*, dans une nouvelle note, indique **es équations linéaires aux différences finies**, orème sur les fonctions symétriques des racines équation algébrique, en voici les conclusions : uand une équation linéaire n'est pas irréductible, e toujours une équation linéaire d'ordre moindre, lle admet toutes les intégrales;

une équation linéaire a une intégrale commune ne équation linéaire irréductible, elle admettra les intégrales de cette dernière.

NOMIE. — *M. S. Socolow* adresse, de Moscou, une r **les corrélations qui existent entre les élé- des orbites du système planétaire.**

QUE. — Il existe, comme on le sait, certaines tions de la méthode interférentielle pour les- il convient de séparer entièrement l'un de l'autre, de longs trajets, les deux faisceaux interférents. st la disposition offerte par **le réfractomètre à ons** que *M. Th. Vautier* décrit dans sa communi- et qu'il a employé dans des expériences dont il ra ultérieurement les résultats.

eur fait remarquer que la sensibilité de cet appa- ut être accrue ou diminuée dans de larges limites, ant varier la distance des miroirs et le nombre lexions. Pour avoir, dit-il, une idée de cette sen- , il suffit de noter, par exemple, que, dans l'air, la pression atmosphérique, il faut un parcours de res pour qu'une variation de densité de $\frac{1}{10.000}$ e le système de franges enregistrées photographi- nt d'une largeur de franges; on rendrait ainsi des différences de pression inférieures à $\frac{1}{100.000}$ sphère, ou des variations de température de l'ordre 00 de degré centigrade.

E GÉNÉRALE. — *M. Berthelot* communique un im- t travail sur l'**état du carbone vaporisé.**

ait, dit-il, que les lampes électriques à incandes- renferment un fil de carbone amorphe, obtenu calcination d'un filament végétal, et que ce fil u rouge blanc, dans le vide, par le courant élec- fournit une trace de vapeur de carbone, dont la sation aux parois, poursuivie pendant toute la de la lampe, c'est-à-dire pendant 600 à 800 heures, a plupart des cas, finit par former, à la surface ure de la lampe, un enduit brun, qui en détermine rcissement graduel.

ainsi qu'il lui a paru intéressant d'examiner l'état arbone *vaporisé à la plus basse température pos-* t de le comparer avec les états connus du car- diamant, graphites divers (1), carbone amorphe. erthelot a joint, à l'étude du carbone vaporisé, celle du carbone qui l'avait fourni, c'est-à-dire d'une part, celle des fils après une incandescence prolongée et aussi après une courte incandescence, ces actions n'ayant pas dépassé la température, relativement modérée et qu'on peut estimer de 1200° à 1500°, mise en jeu dans un éclairage accompli à l'aide d'un courant de 70 à 80 volts, sans pousser la destruction des filaments jusqu'à une volatilisation finale, brusque et presque totale.

Il fait remarquer que cette réserve est nécessaire, car dans l'arc électrique la température est beaucoup plus élevée et le carbone, quel qu'en soit l'état initial, se transforme rapidement en graphite, au pôle négatif. La température produite par la combustion du carbone dans le dard d'un chalumeau à oxygène pur suffit pour produire le même changement, avec beaucoup moins d'intensité à la vérité.

CHIMIE MINÉRALE. — Dans deux communications de l'année dernière sur la composition et les propriétés du peroxyde de zinc, M. de Forcrand avait établi trois types des oxydes supérieurs de zinc Zn^3O^5, Zn^4O^7 et ZnO^2, en refusant de reconnaître l'individualité chimique du peroxyde obtenu par M. Haass, Zn^5O^8, ainsi que du peroxyde indiqué par *M. Kuriloff*, $Zn^2O^3H^2O$. Ce dernier adresse aujourd'hui, sur **la composition du peroxyde de zinc**, une note dont les conclusions sont les suivantes :

1° Les oxydes de M. de Forcrand présentent des formes d'oxydation intermédiaires, dont la composition dépend des moyens de les obtenir;

2° La composition du peroxyde de zinc ainsi que celle du peroxyde analogue de cadmium répond à la formule $MO^2M\ (OH)^2$;

3° Ce dernier type est le seul bien établi pour le moment : les autres types, pour être admis, doivent être vérifiés par l'application de l'un ou de l'autre principe établissant leur individualité ;

4° Après l'établissement de l'individualité des différents degrés d'oxydation, il sera possible de résoudre définitivement la question du caractère de ces substances comparativement aux peroxydes des métaux du baryum, strontium et calcium.

— *M. Henri Moissan* présente une note sur **le dosage de l'argon dans l'air atmosphérique.**

M. Théophile Schlœsing avait déjà déterminé la teneur en argon de quelques échantillons d'air. M. Moissan a repris cette étude, en utilisant la propriété que possède le calcium, qu'il prépare aujourd'hui avec une grande facilité, d'absorber tout à la fois l'oxygène, l'azote et toutes les impuretés que peut renfermer l'air atmosphérique. Le calcium absorbe même l'hydrogène qui peut se produire dans les réactions en donnant un hydrure non dissociable à 500°.

Grâce à un appareil dont il donne la description, M. Moissan a pu doser l'argon dans l'air de Paris, de Londres, de Berlin, de Vienne, de Saint-Pétersbourg, d'Athènes. Partout la teneur en argon a été la même. Les échantillons d'air pris dans la Manche, dans la mer Ionienne, dans le golfe de Naples, ont aussi la même composition. Les résultats sont semblables si l'on prend l'air dans la vallée de Chamonix, aux Grands Mulets ou en haut du Mont Blanc. Seul, l'air recueilli au milieu de l'Atlantique paraît être plus riche en argon. Ces résultats sont intéressants au point de vue de la physique du globe terrestre.

---

ur éviter toute confusion, l'auteur rappelle qu'il a en 1870 le nom de *graphites* aux variétés de carbone bles d'être transformées en oxydes graphitiques cor- dants, dont les propriétés indiquent d'ailleurs l'existence de plusieurs graphites différents. Cette distinction n'avait pas été faite, et l'application du même nom à plusieurs variétés de carbone amorphe, par Berzélius et par Regnault, avait donné lieu à beaucoup de confusions et d'équivoques.

CHIMIE ORGANIQUE. — Il ressort d'un nouveau travail de *MM. A. Haller* et *A. Guyot* que **les produits d'addition du tétraméthyldiamidophényloxanthranol avec la benzine, le toluène et la diméthylaniline** ne sont pas des amidodiphénylanthrones: cela résulte de leur composition. Du reste les deux tétraalcoyldiamidodiphénylanthrones qu'ils ont décrites dans une précédente note et dont la constitution, disent-ils, n'est pas douteuse, sont jaunes à l'état libre, elles donnent avec des acides des sels incolores et ne se combinent ni avec l'hydroxylamine, ni avec la phénylhydrazine, alors que les produits décrits dans leur note d'aujourd'hui sont incolores à l'état libre, ils forment avec les acides des sels fortement colorés et se combinent avec la phénylhydrazine et l'hydroxylamine avec départ de 2mol d'eau.

BIOLOGIE. — Les nouvelles recherches que *M. Raphaël Dubois* vient de faire sur **l'acclimatation et la culture des Pintadines ou huîtres perlières vraies, sur les côtes de France et sur la production forcée des perles fines** démontrent :

1° Que les pintadines peuvent supporter de longs voyages sans périr, puisqu'il en a amené de vivantes, des frontières de la Tripolitaine à Paris;

2° Qu'elles peuvent s'acclimater et se cultiver sur les côtes de France, et même y acquérir des qualités nacrières supérieures;

3° Que M. R. Dubois a pu obtenir avec ces pintadines la production forcée des perles fines vraies, qu'il ne faut pas confondre avec les perles de nacre;

4° Que ces résultats permettent à l'auteur d'espérer qu'il arrivera à acclimater, sur les côtes de France et de nos colonies méditerranéennes, des espèces de pintadines autres que la *Margaritifera vulgaris*, si l'on veut bien seconder ses efforts pour doter le pays d'une industrie nouvelle.

PATHOLOGIE MÉDICALE. — *M. Pénières* présente une note sur un travail qu'il poursuit depuis plusieurs années sur **les causes et le traitement du rhumatisme.** Pour lui, le rhumatisme est une auto-intoxication.

Les travaux de Bouchard ont démontré que l'urine contient, à l'état normal et surtout à l'état pathologique, des toxines, des poisons dangereux pour la vie. Ces poisons s'écoulent au dehors, sans danger pour l'économie, à la faveur des épithéliums qui tapissent les voies urinaires. La couche épithéliale forme une barrière fragile mais suffisante contre l'absorption de ces produits, c'est-à-dire contre l'empoisonnement du sang. Mais si cette couche protectrice est entamée, si l'épithélium tombe, l'absorption versera dans la circulation générale ces poisons détournés de leur voie d'élimination.

C'est ce qui arrive dans le rhumatisme. Le produit résorbé est un *ferment* analogue sinon identique au ferment de la fibrine étudié par Schmidt, au ferment-fibrine de A. Gautier. Ce ferment se manifeste par ses effets. Il trahit sa présence par des phénomènes de coagulation disséminés dans tout l'organisme : fibrine dans le sang des rhumatisants; dépôts fibrineux dans les articulations, dans les plèvres, sur les valvules du cœur, etc. : c'est la caractéristique du rhumatisme. Son absorption se fait plus spécialement par la muqueuse de l'uretère.

Le rhumatisme serait précédé d'une uretérite desquamative, causée par la congestion viscérale provenant du froid et de l'humidité ; par le trauma du surmenage, de l'effort, de la pression de la masse intestinale et du muscle psoas ; par l'érosion des calculs ou le passage de substances toxiques, etc. Cette desquamation s'accuse au début de l'attaque du rhumatisme par la couleur jumenteuse des urines.

En 1882, l'auteur a pu déterminer chez deux lapins, parmi soixante mis en expérience, un rhumatisme expérimental en détruisant l'épithélium de l'uretère au moyen de l'acide acétique.

Une thérapeutique rationnelle découle de cette conception pathogénique du rhumatisme : il s'agit, en premier lieu, de réparer les voies d'élimination de l'urine et de restaurer l'épithélium de l'uretère; en second lieu de détruire ou neutraliser le ferment. Un antiseptique est nécessaire, mais tel que, sans inconvénient pour l'estomac, pour le rein et pour la santé générale, il puisse largement irriguer l'uretère. L'auteur s'est arrêté à une association de résines, parmi lesquelles une résine extraite du *piper cubi.*

Le résultat thérapeutique a démontré l'exactitude de ses conceptions étiologiques, et de nombreuses observations, recueillies depuis un certain nombre d'années, affirment l'excellence de la méthode; c'est par centaines que se comptent les cures des rhumatismes aigus, violents et des formes si variables des rhumatismes chroniques.

PHYSIOLOGIE. — Depuis les travaux de M. Marey, de M. Roux et de leurs élèves, on sait que, dans ce qu'on est convenu d'appeler *un muscle* (réunion de substances contractiles et de substances tendineuses), la longueur réelle de la fibre musculaire est proportionnelle à l'amplitude du mouvement qu'elle commande. Cette première question résolue, une autre se pose, celle de la position respective, dans un même muscle, de la substance musculaire et de la substance tendineuse, et des facteurs qui déterminent cette position.

Ces facteurs sont nombreux : *M. R. Anthony* s'est spécialement occupé de l'étude de l'un d'eux, **la compression réciproque des muscles les uns par les autres**, dont déjà, en 1895, M. Roux avait signalé l'importance. En voici les résultats :

1° Des faits nombreux d'anatomie comparée montrent que, partout où il y a compression effective d'un muscle, il existe un tendon;

2° L'expérimentation montre qu'on peut, dans beaucoup de cas, établir une relation de cause à effet entre la compression et la présence du tendon ;

3° La compression est un facteur morphogénétique agissant constamment, puisque, *chez un individu*, on peut, en la mettant en jeu, déterminer la présence de tendons et, en supprimant son action, empêcher le développement de formations tendineuses normales.

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *M. L. Cuénot* a étudié **l'organe phagocytaire des Crustacés décapodes** et a constaté que c'était chez ces animaux que les deux types d'organes lymphoïdes qu'il décrit, le type globuligène et le type phagocytaire, se présentent sous la forme la plus schématique, tant par la facilité avec laquelle on peut les mettre en évidence que par la simplicité de leur fonctionnement.

PSYCHO-PHYSIOLOGIE. — *M. Vaschide* a entrepris sur **l'olfaction des vieillards**, à l'aide de *l'osmiesthésimètre* de Toulouse-Vaschide, de très curieuses recherches, lesquelles ont porté sur 66 sujets des deux sexes: 36 hommes de l'hospice de Bicêtre et 30 femmes de l'hospice de la Salpêtrière.

Il résulte de ces recherches, en premier lieu, une différence notable entre la manière dont la sensibilité

se comporte chez les deux sexes : la femme paraît garder encore sa supériorité olfactive malgré l'évolution de l'âge ; cette différence existe à tous les âges, ainsi que MM. Toulouse et Vaschide l'ont démontré. Cette supériorité est néanmoins plus petite pour la sensation ; elle est très grande pour la perception.

Un second fait digne d'être remarqué est la diminution notable de la sensibilité olfactive pendant la vieillesse, en dehors de toute considération de sexe. Le nombre des anosmiques est considérable : 24 sur 66 cas, tandis qu'il n'existe, d'après les recherches de MM. Toulouse et Vaschide, que 4 cas sur 78 sujets adultes ; cette différence devient encore plus grande si l'on tient compte des sujets hors série : 15 sur 66, tandis qu'ils ne sont que 2 sur 78 chez les adultes. On a un total de 59 pour 100 sujets anosmiques et hors série.

Les vieillards paraissent donc avoir la sensibilité olfactive atrophiée et, fait remarquable, aucun sujet n'était conscient de cette infirmité : tout en arrivant à peine à distinguer une odeur connue sur dix, et tout en prenant comme de l'eau pure les odeurs les plus intenses, examinés, les sujets prétendaient jouir du parfum des fleurs. Leurs images visuelles suppléaient l'absence des images olfactives, car les sujets reconnaissaient les parfums des fleurs, quand ils pouvaient les regarder.

L'image olfactive a donc une existence intellectuelle indépendante, puisqu'elle est capable d'une reviviscence fonctionnelle.

Les images-souvenirs jouent un rôle capital dans la psycho-physiologie de la vieillesse et cette connaissance est précieuse pour l'intelligence des processus évolutifs de la vie mentale et de la vie biologique.

MÉDECINE. — On sait que MM. Laveran et Mesnil ont donné, dans une communication du mois de juin dernier, une excellente démonstration expérimentale, faite sur des chèvres, de **la non-identité du Nagana et du Surra**.

En raison de l'intérêt qui s'attache à la question si importante des rapports qui existent entre ces deux maladies, *MM. Vallée* et *Carré* communiquent aujourd'hui les résultats d'une expérience entreprise sur ce même sujet l'année dernière et poursuivie jusqu'à sa mort par M. Nocard ; ces résultats confirment ceux de MM. Laveran et Mesnil, c'est-à-dire la non-identité du nagana et du surra.

GÉOLOGIE. — En étudiant **les phases de plissement des zones intra-alpines françaises**, *M. W. Kilian* y a reconnu la trace des phénomènes suivants :

a. La formation des plis imbriqués et **couchés** vers l'extérieur de la chaîne, « s'escaladant les uns les autres, accompagnés notamment entre les massifs cristallins du Mercantour et du Pelvoux, de nombreux *charriages* et ayant déterminé parfois dans leur « Vorland » une structure imbriquée très nette et dirigée dans le même sens ;

b. Une nouvelle phase de striction, produisant le *reploiement* des plis couchés précédents (*a*) et des nappes qui en dérivent ;

c. Des phénomènes de *plissement en retour* (*Rückfaltung*), déterminés sans doute par un affaissement (décompression) des régions piémontaises et s'étant manifestés sur le côté *interne* seulement du bourrelet (arc) alpin constitué par les dislocations précédentes. Cette sorte de poussée au vide a produit une série de *plis secondaires*, déversés vers l'Italie (régions à l'est de Modane, de Briançon, de Château-Queyras, de Maurin), notamment dans les *racines* du paquet de schistes liasiques plissés et charriés du mont Jovet et de la quatrième *écaille* du Briançonnais, dus aux charriages de la phase (*a*) et que l'érosion a ensuite isolés en arrière de leurs racines (désormais plissées en sens inverse).

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

L'analogue magnétique du mouvement d'un diélectrique dans le champ électrique. — Les expériences de MM. Rœntgen, Pender et Eichenwald ont fait voir que le déplacement d'un diélectrique dans le champ électrique doit donner lieu à une force magnétique. Or il reste à savoir si, par analogie avec ce phénomène, un corps paramagnétique ou diamagnétique déplacé dans un champ de force magnétique produit une force électrique au sein d'un conducteur se trouvant en repos par rapport au champ.

C'est pour démontrer l'existence de cette force électrique que *MM. A.-H. Bucherer et A. Pflüger* (*Physikalische Zeitschrift* n° 23, 616, 1903) viennent de faire l'expérience suivante :

Un grand électro-aimant est muni de pièces polaires dont les extrémités se terminent par des cylindres en fer horizontaux à sections terminales se faisant face à une distance d'environ 1,5 centimètre. Un courant de 14 ampères donne lieu entre ces surfaces terminales à un champ sensiblement homogène d'environ 9.000 unités c. g. s. Sur la table qui supporte cet aimant les auteurs installent un tube de verre de 80 centimètres de longueur et de 1 centimètre de diamètre intérieur dans une position horizontale telle que son milieu se trouve entre les surfaces terminales des cylindres, son axe rencontrant l'axe des deux cylindres à l'angle droit. Au moyen de deux petits tubes de verre latéraux, l'on place un fil de platine traversant le tube de verre suivant une direction verticale et par là normale aux lignes de force magnétique. Un vase suspendu au plafond contient une solution de chlorure de fer et se trouve en relation avec l'une des extrémités du tube de verre par l'intermédiaire d'un tube de caoutchouc, l'autre bout du tube de verre étant fermé par un robinet. En ouvrant ce dernier le liquide du tube s'écoule avec une vitesse de 80 centimètres par seconde et se déverse dans un second récipient. L'aimant étant excité la direction du mouvement du liquide est perpendiculaire aux lignes de force magnétique et perpendiculaire aussi au fil de platine ; aussi il faut s'attendre à la production dans ce dernier d'une différence de potentiel électrique dont la valeur se calcule d'après les données de l'expérience. Or cette force peu considérable ne peut se constater par voie électrométrique même au moyen de l'électromètre si sensible de Dolezalek.

C'est pourquoi les auteurs ont relié les bouts du fil de platine à un galvanomètre très sensible, donnant une déviation d'une division pour un courant de $1,10^{-9}$ ampère, la résistance totale du circuit étant d'environ 10 ohms. Pourvu que les conditions de l'expérience permettent la production d'un courant électrique quelconque, dépendant seulement de la différence de potentiel aux bouts du fil de platine et de la résistance du cir-

cuit, on aurait dû observer une déviation que l'auteur calcule à 270 divisions. Or on n'a constaté aucune élongation du galvanomètre. Il est vrai que pour que ces expériences fussent un analogue rigoureux des expériences de M. Rœntgen et de ses collaborateurs, on aurait dû faire tourner au sein d'un champ magnétique homogène un disque constitué par un corps para-ou diamagnétique et absolument *doux*.

Aussi l'auteur, loin de considérer son insuccès à constater une influence électrique quelconque comme une preuve de la non-existence de l'analogue en question, se propose de continuer ses recherches et de tâcher notamment de produire une force électrique plus grande et accessible aux mesures électrométriques, en employant des vitesses plus considérables et en choisissant des milieux d'une perméabilité plus élevée, tels que, par exemple, un disque tournant d'un fer magnétiquement aussi *doux* que possible. En munissant dans l'expérience qu'on vient de décrire le fil de platine d'un enduit isolateur et en choisissant le mercure comme liquide ambiant, la disposition de l'auteur ne devient autre qu'une modification des appareils employés pour démontrer l'induction unipolaire, le galvanomètre indiquant des courants assez considérables lorsque le champ magnétique est excité et que le mercure se met à s'écouler lentement. Le fil de platine, dans ce cas, fait fonction de contact glisseur, le courant se répartissant sur le circuit galvanométrique et le fil de platine servant en même temps de dérivation suivant les résistances de ces derniers. Cette expérience, dans des conditions bien plus difficiles, a du reste déjà été faite par Faraday. Ce dernier a notamment plongé des électrodes en platine dans un flux parcourant le champ de force magnétique de la terre sans obtenir de courant appréciable.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

Une nouvelle pierre précieuse. — La pierre précieuse portant le nom de spodumène se présente généralement sous la forme de cristaux d'un blanc opaque, quelquefois cependant très richement colorés; telles sont les gemmes de spodumène du Brésil présentant une coloration jaune clair, les « petites émeraudes » de la Caroline du Nord, et les rares spécimens trouvés à Brauchville, ayant une coloration lilas ou améthyste.

Ce cristal est extrêmement sujet aux altérations et perd généralement sa transparence et la beauté de ses couleurs. Dans *Science*, du 28 août 1903, *M. Kunz* annonce qu'il vient de découvrir à *San Diego* (Californie) un gros cristal de spodumène, nullement altéré et d'une splendide couleur lilas; ce cristal était mélangé avec d'autres minéraux.

San Diego est situé à 2 kil. 1/2, au nord-est, de Pala, et à moins de 1.500 mètres des fameuses mines de rubellite et de lépidolite de cette ville. Pala est déjà une des plus remarquables localités connues pour ses pierres; on y trouve, en effet, l'amblygonite par tonnes et la lépidolite s'y rencontre par centaines de tonnes; jusqu'aux cristaux de rubellite rose qui sont un ornement courant des collections de minéralogie.

Dans cette nouvelle localité, les cristaux de spodumène atteignent la taille d'une main d'homme; ils sont parfaitement clairs et d'une teinte lilas rosée, variant avec le dichroïsme, d'un ton très pâle à une riche teinte améthyste.

Jamais on n'avait trouvé un pareil cristal de spodumène et cette découverte est d'un très grand intérêt. Une différence très notable existe entre les cristaux venant de la profondeur du roc et ceux de la surface; les premiers ont une teinte plus foncée. Cette différence est due, sans aucun doute, aux effets de l'eau, de l'air et de la lumière qui affectent si fréquemment la couleur des minéraux se trouvant à une faible profondeur dans le roc.

La matière est excessivement pure et d'un poids spécifique de 3.183 (moyenne de trois cristaux). Les cristaux sont quelque peu corrodés, et se groupent deux à deux, comme les hiddenites.

On a trouvé aussi de la tourmaline colorée, quelques cristaux ayant environ 30 centimètres de long sur 8 de large, de couleur rose rubellite avec une couche extérieure d'indicolite bleu foncé.

Ces cristaux, étant d'une gemme entièrement nouvelle et d'une beauté particulière, un nom générique leur doit être conféré aussitôt que leurs caractères seront définitivement déterminés.

GÉOGRAPHIE

Les marais de la baie de Fundy. — Il y a dans la baie de Fundy, dans les provinces du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Ecosse, des marais salés très étendus contenant une trentaine de mille hectares. Ces marais, qui se continuent vers l'intérieur des tourbières, sont très particuliers par leur origine, et viennent d'être étudiés de manière fort intéressante par *M. W. F. Ganong* (*Botanical Gazette*, du 15 septembre). Ils reposent sur des couches paléozoïques formant autour de petites collines basses, arrondies, des terrains dénudés d'arbres, mais couverts d'une herbe luxuriante. Ces terrains sont presque au niveau de la mer : par moments, ils sont au-dessous. On sait en effet que les marées ont, dans cette région, une grande amplitude : 10 et 15 mètres. Ces marais sont très spéciaux : le sol en est très ferme, et une partie est cultivée ou du moins exploitée. L'origine géologique de cette formation ne ressemble en rien à celle des marais qu'on peut, ailleurs, observer au bord de la mer. En deux mots, voici leur mode de formation. Ils reposent sur un sol qui est en voie d'affaissement. Mais sur ce sol qui tombe, la mer apporte sans cesse une boue rougeâtre inorganique, provenant du grès rouge permo-carbonifère qui forme les côtes et le fond du littoral de la baie de Fundy. La mer ronge des rochers anciens, et en abandonne les débris sous forme d'une boue fine qui atteint en certains points une épaisseur considérable. Le fait de l'affaissement général est indiqué par l'existence, à des profondeurs variables, des restes d'anciennes forêts et de tourbières. Forêts et tourbières entouraient un lac qui a maintenant disparu, et où se déversaient plusieurs rivières. Les rivières sont toujours là, mais elles se déversent non plus dans un lac, mais dans une anse de mer : la région du lac s'est affaissée. On constate très bien, à l'heure actuelle, le processus par lequel se sont formés les terrains nouveaux. Cette formation a lieu sur les rives des rivières. Par grosses marées, elles débordent, remplies par le flot chargé de boue : l'eau s'étale sur les rives, puis elle se retire ayant abandonné son limon. « L'eau quitte la rivière à tel point boueuse qu'on ne peut voir à travers 5 centimètres d'épaisseur; quelques minutes après, elle y revient presque claire ». Les terrains nouveaux se forment donc par alluvion, à l'embouchure des rivières : mais les alluvions viennent de la mer et non de terre; elles sont apportées non par la rivière, mais par la mer.

Ces terres sont d'une admirable fertilité, non pas au début naturellement, mais après un certain temps, et quand on les a mises à l'abri des incursions de la mer. Pour les protéger contre celles-ci, on établit des digues : pour les rendre propres à la culture, on les draine. Une fois ceci fait, on a des terres d'une richesse prodigieuse. On ne met jamais d'engrais : on laboure tous les 10 ou 15 ans, pour faire une récolte d'avoine : le reste du temps, c'est de l'herbe qui vient toute seule, et de qualité exceptionnelle. Il y a des terres qui n'ont pas été travaillées depuis 100 et peut-être 200 ans, et qui fournissent des récoltes aussi abondantes qu'il y a un siècle. Au reste quand un terrain témoigne de quelque affaiblissement, il y a un moyen bien simple de lui rendre sa vigueur : on ébrèche la digue et on laisse revenir l'eau, avec son limon.

Pour mettre en valeur et utiliser les terres formées par les alluvions marines, il faut d'abord empêcher la mer d'y revenir, puis en chasser le sel, et enfin amener par le drainage, l'évacuation des eaux douces, pluviales, ou provenant des terres plus hautes. On remplit la première condition en établissant une digue, tout naturellement, les deux autres, au moyen de fossés d'irrigation. Ceux-ci aboutissent à la digue, en contre-bas de celle-ci ; ils sont munis de clapets qui permettent à l'eau de descendre à la mer à marée basse et qui empêchent l'eau de mer d'entrer, à marée haute. Au bout de trois ou quatre ans, le dessalage est suffisant pour permettre la culture d'herbes à fourrage. Pour la restauration des terres épuisées, comme nous venons de le dire, on se contente de laisser revenir la mer, en ouvrant quelques orifices dans la digue, et en laissant la mer faire son apport de limon pendant deux ou trois ans. Après quoi, on referme la digue, le sol s'étant exhaussé de plusieurs centimètres — jusqu'à une trentaine — et on attend que le dessalage se soit opéré.

La fertilité des « marais » est telle que les agriculteurs en fabriquent artificiellement, sur les rives des rivières où se fait sentir la marée. Il y a souvent, au voisinage de celles-ci, des tourbières, ou de petits lacs. On les transforme en terre au moyen d'un canal qui permet à chaque haute mer de venir les inonder en apportant la boue rouge. Des étendues considérables de lac et de tourbière ont été « réclamées » de cette manière. Le jour où le sol est assez épais, on coupe la communication avec la mer.

On remarquera que cette œuvre fort intéressante et curieuse de fabrication d'un sol fertile a eu pour initiateurs des Français. Ce sont les Français Acadiens, des Saintongeois, qui ont, les premiers, su utiliser la mer pour la confection et la réfection du sol arable, en 1670. Bon nombre des digues élevées par eux existent encore à l'heure actuelle, témoins de leur activité et de leur esprit d'ingéniosité. Et les méthodes qu'ils employaient il y a 230 ans sont celles qui sont actuellement utilisées : rien d'essentiel n'y a été changé.

BIOLOGIE

Les effets de l'étiolement sur les plantes. — *Monthly Weather Review* (n° 4, 1903), résume rapidement de la manière suivante les effets de l'étiolement sur les plantes.

En ce qui concerne les plantes grasses, l'expérience a été faite sur l'agave, avec ce résultat que les feuilles vertes, maintenues pendant huit mois dans une obscurité absolue et continue, ont conservé leur coloration verte normale. Les feuilles jaunes ont continué à se développer à l'obscurité, mais elles sont restées jaunâtres et ne sont pas devenues vertes. De façon générale, les feuilles qui ont subi leur développement à l'obscurité sont restées jaunes, c'est-à-dire complètement étiolées ; et elles n'ont atteint que la moitié des dimensions normales.

Les effets sur la tige — sur la tige de plantes ligneuses, vivaces — sont autres. Chez toutes les plantes étudiées — au nombre de douze — les bourgeons terminaux ont paru beaucoup moins doués de vitalité que les bourgeons situés sur la partie inférieure de la tige. Ils ont beaucoup de répugnance à s'ouvrir. Chez le hêtre, les bourgeons des plantes adultes se refusent absolument à se développer en l'absence de lumière. Chez les plantes herbacées, vivaces ou bisannuelles, la tige ne s'allonge pas de façon anormale sous l'influence de l'obscurité, chez toutes les espèces. Elle reste normale chez bon nombre de celles-ci. La plupart de ces plantes possèdent des réserves importantes, et la faculté de croître dépend en partie de l'abondance des provisions.

Mais elle dépend d'autres facteurs aussi : le développement des tissus conducteurs est fort incomplet chez les plantes étiolées ; et d'autre part, sous l'influence de l'étiolement, les organes où se font les réserves, se décomposent souvent et fermentent, d'où suppression de l'alimentation. C'est la diminution de la transpiration qui agit sur le développement des tissus générateurs.

Du côté des tissus générateurs, il y a des changements notables dus à l'obscurité. Chez les apios, le diamètre de la tige s'accroît : outre la couche habituelle dans le cambium, il s'en forme une seconde dans la région du péricyle qui a, à peu près, la moitié de l'épaisseur de la couche primaire.

Si l'on considère les feuilles des monocotylédones, on constate des différences dans les effets de l'étiolement, selon qu'il s'agit de feuilles à nervures parallèles ou de feuilles à nervures réticulées.

Chez les monocotylédones à nervures parallèles, il y a le plus souvent des organes de réserves alimentaires, tubercules ou rhizômes. La tige aérienne manque en pratique, et les feuilles naissent de la tige souterraine, s'élevant brusquement hors du sol, en position verticale. Il n'y a pas d'uniformité frappante dans la manière dont se comportent les plantes sous l'influence de l'étiolement, mais la tendance générale est à former des feuilles de dimensions normales, ou plus grandes, avec le nombre habituel de stomates. Parfois, la longueur est accrue aux dépens de la largeur, mais la surface totale reste normale. Plus rarement, la largeur s'accroît en même temps que la longueur. A l'obscurité, encore, les tendances naturelles à la torsion ou à la courbure s'exercent et se manifestent plus librement ; les tendances se développent même chez des plantes qui, à l'état normal, n'en présentent pas. Ceci peut s'expliquer par l'élimination de l'influence perturbatrice et directrice, à la fois, de la lumière, et aussi par les perturbations anatomiques. Dans l'obscurité, la différenciation des tissus est moindre, et il y a un développement excessif du tissu fondamental.

Chez les monocotylédones à feuilles pétiolées, avec nervation réticulée, les phénomènes sont très différents. Les lames foliaires ne s'ouvrent pas, et les pétales atteignent une longueur inusitée.

Chez les dicotylédones, celles qui ont des réserves sous formes de tiges souterraines ou de bulbes, ont été spécialement étudiées. Chez elles, le limbe est anormal en dimensions et en structure. Parfois la longueur est accrue

aux dépenses de la largeur, la surface restant normale. Mais le microphyle ne se différencie pas complètement, et les stomates restent plus petits que d'habitude. Les pétioles et les nervures médianes s'allongent beaucoup : les feuilles sont caduques el ne durent guère. Pour les feuilles des tiges ligneuses vivaces, elles diffèrent de celles des tiges herbacées avec organes souterrains en ce qu'elles n'atteignent pas leurs dimensions normales, bien qu'elles se déplissent et s'étendent. Les pétioles, toutefois, ne s'allongent guère.

De façon générale, sous l'influence de l'obscurité, il y a un ralentissement évident dans la différenciation des tissus, d'où une proportion inusitée de tissu fondamental ou embryonnaire. Les éléments restent dans leur condition originelle : c'est là le caractère le plus net, le plus frappant. Mais il peut y avoir croissance, c'est-à-dire augmentation de volume, en même temps. Il y a toutefois une grosse différence entre cette croissance et la croissance normale. Et la lumière, évidemment possède une influence morphogénétique, une aptitude à provoquer la différenciation : l'étiolement agit par la suppression de l'influence morphogénétique de la lumière.

Un nouveau cas de mimétisme. — *M. Bugnon* a présenté à la *Société Vaudoise des sciences naturelles* un cas intéressant de mimétisme.

Il s'agit de la *Blepharis mendica* Fab. (Orthoptère, fam. des Mantides), observée à Biskra en Algérie, sur la *Thymelia microphylla* (Passerina), le 15 janvier 1903. Un deuxième exemplaire a été trouvé sur la même plante au mois de février.

La Thymélia, qui a de petites feuilles charnues en forme d'écailles, offre, quand elle commence à se dessécher, un mélange de parties vertes et de parties blanches ; il y a un piqueté blanchâtre au milieu du vert. Les fleurs jaunâtres, minuscules, sont déjà tombées à ce moment-là.

La Blépharis est exactement du même vert, avec de petites taches blanches ; sa coloration est donc exactement semblable. L'insecte porte en outre sur les bords de l'abdomen ainsi que sur les cuisses médianes et postérieures, des expansions foliacées qui rappellent exactement les petites feuilles de la Thymélia. Enfin la forme générale et l'attitude de cette Mante ressemblent si parfaitement aux rameaux de Thymélia à demi desséchés, que lorsque l'insecte est posé sur celle-ci, une personne non prévenue a beaucoup de peine à le découvrir.

Et pourtant l'individu observé, bien qu'encore à l'état de larve, ne mesurait pas moins de 4 1/2 cent. de longueur sans compter les pattes.

Le mimétisme entre l'insecte et la plante étant ainsi bien établi et avéré, on peut admettre que la Blépharis est *adaptée* à la Thymélia microphylla au point de vue de la forme et de la couleur, et que, guidée par son instinct, elle se pose sur cette plante à l'exclusion de toutes les autres. C'est là, en effet, que dérobée aux regards de ses ennemis, la Blépharis peut en toute sécurité attendre pendant de longues heures, les mouches, papillons, etc. dont elle fait sa proie.

Les têtards à la lithine. — *M. T.-H. Morgan* donne, dans les *Archiv für Entwickelungsmechanik* (fasc. 4 du tome XVI), un résumé instructif des recherches qu'il a récemment achevées sur le développement des œufs de grenouille fécondés par un sel de lithium, comparé au développement des mêmes œufs normalement fécondés. Reprenant la méthode de fécondation chimique par le chlorure de lithine essayé par M. Herbst, M. Morgan s'est particulièrement appliqué à étudier l'action du sel sur les phénomènes du développement. Cette action varie selon la phase où l'on fait intervenir le chlorure de lithine. Quand celui-ci agit pendant que l'œuf est composé de deux ou quatre cellules, on obtient un certain nombre d'embryons caractérisés par ce fait que la totalité de l'hémisphère pigmenté s'enfonce à l'intérieur de l'œuf ; chez d'autres, les cellules noirâtres forment une sorte de chapeau. Mais dans les deux cas, les embryons ne peuvent être comparés aux embryons normaux. Les matériaux aux dépens desquels se forme la partie embryonnaire occupe une place différente dans les deux cas. De là des différences considérables. L'ordre des recherches où M. Morgan s'engage nous paraît devoir donner des résultats particulièrement intéressants et de nature à élucider différents problèmes d'importance tant pratique que théorique.

Une galle sur un champignon. — *M. C. Thom* signale, dans *Botanical Gazette* pour septembre, un cas qui est assez rare : celui d'un champignon présentant des galles dues à un insecte. Chacun sait que nombre de larves d'insectes s'attaquent aux champignons, et les détruisent. Mais c'est une destruction pure et simple : il n'y a pas combat ; le champignon ne réagit pas pour se défendre, il ne produit pas de tissus qui entourent et emprisonnent l'agresseur, comme cela a lieu chez les plantes supérieures, d'où la formation de galles. M. C. Thom a rencontré un champignon qui fait exception : deux individus d'*Omphalia campanella* attaqués par un insecte, et ayant, par réaction défensive, produit des galles. L'insecte est une larve de diptère, de la famille des Mycétophiles : mais l'espèce n'a pu être précisée. Pour les galles, la nature en est indéniable ; elles sont bien caractérisées, de fortes dimensions, et se trouvent dans l'épaisseur du chapeau qu'elles déforment considérablement. A l'examen microscopique on constate sans peine l'influence stimulante de l'agression. Les hyphes sont manifestement plus volumineuses à l'entour de la formation nouvelle. Peut-être existe-t-il d'autres observations de ce genre : mais elles sont très rares, et le cas observé par M. Rhom méritait d'être signalé par sa nouveauté et sa rareté.

SCIENCES MÉDICALES

La lèpre en Nigérie. — Un Anglais, *M. Tonkin*, médecin de la *Hausa Association*, vient de publier des renseignements qui méritent d'être signalés, au sujet de la lèpre dans l'Afrique australe, et au Soudan en particulier. Il a constaté l'existence, dans le Soudan vrai, dans la partie de l'Afrique qui s'étend de la vallée du Nil à la Nigérie septentrionale, de nombreux cas de lèpre. Dans cette vaste région, au sud du Sahara, M. Tonkin, la tête rasée, vêtu comme un marchand, bronzé par le soleil et jauni par la maladie, parlant aussi les dialectes de la région, a eu des occasions exceptionnellement favorables pour observer de près les indigènes, et entrer dans leur intimité. Les lépreux qu'il a observés se comptent par centaines : le mal est certainement très commun, très répandu. Les indigènes ne s'en cachent pas, du reste : la lèpre leur paraît être dans l'ordre naturel des choses ; les lépreux ne sont l'objet d'aucune répulsion ; ils vivent avec les personnes saines, et de la même existence ; ils se marient même comme ces dernières. Ils se comportent et sont traités de la même manière que les tuberculeux et les scrofuleux en

il y a quelques années du moins, — car main- choses ont changé, fort heureusement pour publique. Il ne paraît pas à M. Tonkin, par les ments qu'il a pu se procurer, que le mal soit héréditaire. L'hérédité existe dans 10 p. 100 des au plus; dans 10 p. 100 des cas au sujet des- Tonkin a pu faire une enquête satisfaisante, à es ascendants, la forme la plus répandue de est la forme ulcéreuse. Ceci paraît tenir à la été générale de la population. Les vêtements pour ainsi dire jamais lavés : quand ils ne s rien aux yeux de leur possesseur, celui-ci ou les jette : quelque voisin moins fortuné re et les revêt tels quels. Partout où le bacille e existe, il n'est rien fait pour s'en débarrasser; agion, dans ces conditions, se fait facilement. ucoup de cas, les malades attribuent le début quelque accident, particulier ou général : à ie, une épidémie, une guerre; il débute sou- la femme pendant l'allaitement; chez les ns, à la suite d'une rixe ou d'une blessure; il ouvent les esclaves de guerre dès leur arrivée. ation paraît jouer un certain rôle. La popula- rtout végétarienne : les 80 centièmes n'absor- ainement pas une quantité suffisante d'azote. uffisance d'alimentation, et ceci place la popu- ligène dans des conditions de moindre résis-

logie et traumatisme. — *M. Marin Molliard* ns la *Revue générale de Botanique* (nº 176), de tératologie observés par lui et se rapportant scence des Composées. Dans le premier, il s'agit de matricaire (*Mi inodora*) qui présentait un nique d'apparence fort singulière. En dedans de e, de disposition normale, il y avait une série dont aucune ne présentait une ligule bien : toutes les fleurs du centre et de la périphérie vers une même forme, différente des deux ormales. Vertes, elles étaient portées par un pédoncule, grâce auquel elles faisaient saillie ce du réceptacle, et renflées vers leurs extré- qui fait qu'elles ressemblaient aux cécidies qui uites, aux dépens des fleurons de la même r les larves *Clinorrhyncha* du chrysanthème. à toutefois qu'une apparence : on n'est pas en d'une cécidie. D'ailleurs les fleurons sont mo- s degrés variables, plus prononcés vers la pé- Au centre, les fleurons diffèrent à peine des ; mais ils se dessèchent sans s'épanouir. La ation importante existe dans l'ovaire; il est s ovule. A un degré plus avancé de modifica- oit que les styles sont remplacés par un prolon- e l'axe portant quelques petites bractées et une amelons en capitule représentant des fleurs à primitif de développement : il y a donc une ion avec formation d'un capitule secondaire res- s dans la corolle. Chez les fleurons les plus les sépales manquent, les pétales et étamines de- foliacés, etc. Au total, le capitule primitif est né en un capitule composé, qui reste d'ailleurs naire.

cas observé par M. M. Molliard concerne le (*S. Jacobaea*) : et les altérations étaient de dre que dans le cas précédent avec cette diffé- utefois, que l'appareil végétatif présentait des ions : les tiges étaient plus épaisses, avec tissus de soutien très réduits, à sclérenchyme très atténué.

Chez ces deux plants, M. Molliard a pu saisir la cause des transformations. Chez la matricaire, il y avait sur l'axe du capitule un léger renflement fusiforme dû à un écrasement partiel suivi de cicatrisation; chez le séneçon une lésion analogue existait. Il y avait dans l'un et l'autre cas, un trouble de la nutrition dû à une lésion d'origine extérieure et accidentelle. Les manifestations tératologiques avaient donc pour cause un traumatisme. On sait du reste que les lésions accidentelles, dues aux agents extérieurs ou encore aux parasites, déterminent souvent des effets de ce genre. Mais il est bon de recueillir tous les cas qu'on peut rencontrer.

Le chancre des arbres. — On sait que le chancre des arbres, qui s'attaque assez souvent aux arbres fruitiers âgés, par exemple, au pommier en particulier, est communément attribué à un parasite, le *Nectria ditissima*. Cette étiologie serait érronée, d'après un botaniste polonais, *M. J. Brzezinski*, qui a publié sur ce sujet un travail dans le *Bulletin de l'Académie des Sciences* de Cracovie. Le champignon dont il s'agit se trouve bien dans les plaies des arbres atteints de chancre, mais il ne serait là qu'un simple saprophyte vivant sur les parties mortes de l'écorce. Les inoculations de cultures pures Nectria sont hors d'état de produire la maladie. La véritable cause du mal se trouverait dans certaines bactéries que l'auteur a reconnues et isolées : les *Bacterium mali*, *pyri*, et *coryli* du pommier, du poirier, et du noisetier. Ces trois espèces ne diffèrent d'ailleurs que de manière peu importante. L'inoculation de ces bactéries produit des lésions locales, des aires de décoloration qui s'étendent d'année en année. Pour le botaniste de Cracovie, le chancre ne serait qu'une des manifestations extérieures de la bactériose dont souffre l'arbre. Celle-ci peut aussi se traduire par une apparence maladive générale et par de la chlorose, aussi par la formation de nœuds irréguliers sur les tiges et branches, et sur les racines. Il sera bon de reprendre et d'étendre l'étude entreprise par M. Brzezinski qui change totalement l'opinion qui avait cours hier encore.

Volume comparé du noyau et du cytoplasme. — Deux substances principales composent la cellule : le noyau — fait surtout de chromatine — et le cytoplasme. Elles existent dans des proportions variables : exemple, les éléments sexuels mâle et femelle; et il y a lieu de se préoccuper à la fois de l'importance des proportions relatives et des circonstances qui peuvent altérer ces proportions. De là l'étude de *M. Geoffroy Smith*, publiée dans *Biometrika* (fasc. 3 du tome II) et reposant sur l'observation des phénomènes que présente l'*Actinosphaerium Eichorni*. Cet organisme, on le sait, a coutume de s'enkyster — par exemple, sous l'influence de l'inanition, — après quoi il se désagrège en plusieurs organites contenant chacun un noyau, contenus dans un mince exoplasma gélatineux. Chacun de ces organites se divise ensuite en deux cellules-filles : chaque cellule-fille se divise deux fois, en éliminant deux globules polaires; puis les cellules-filles se conjuguent de manière à former des kystes de conjugaison discoïdes, dont chacun renferme un noyau de conjugaison. Ces kystes s'entourent d'une couche de silice et restent dans cet état pendant des semaines.

Mais les *Actinosphaerium* de mêmes dimensions ne contiennent pas du tout le même nombre de noyaux. Et ils ne font pas le même nombre de kystes. Et enfin, il y a une certaine relation entre le nombre des noyaux de

l'organisme avant l'enkystement et le nombre des kystes formés. En outre, là où les kystes sont nombreux, ils sont petits aussi; ils sont plus gros si le nombre en est moins considérable.

Peut-on agir sur le nombre et le volume des kystes? M. G. Smith l'a pensé, et il s'est servi des variations thermiques pour exercer une action. Prenant des animaux de mêmes dimensions, il a exposé les uns à la température de 24 ou 26°, les autres à celles de 7-12°. Le résultat a été fort net : les kystes formés à basse température ont été plus nombreux, mais plus petits que ceux qui ont été formés à température plus élevée.

Mais alors des questions se posent. On peut se demander comment la température agit sur le nombre de nucléus qui sont éliminés. On peut se demander aussi de quelle manière les dimensions du kyste influencent le noyau inclus. Le noyau est-il plus grand dans le kyste plus grand, et plus petit dans le kyste plus petit? Ou bien les dimensions du noyau restent-elles les mêmes dans tous les kystes, d'où une relation variable de la masse du noyau à celle du cytoplasme?

En ce qui concerne la première question, il est évident que la température peut agir de deux manières. Elle peut accroître ou diminuer graduellement le nombre des noyaux avant le début de l'enkystement, ou bien elle peut n'agir qu'au moment même de l'enkystement, en déterminant le rejet d'un nombre de noyaux plus considérable ou plus petit. Les expériences de M. G. Smith montrent que la dernière alternative est celle qui se présente. C'est la température au moment de l'enkystement qui décide du nombre et par suite de la dimension des kystes.

Pour la seconde question, la réponse fournie par les expériences, n'est pas moins catégorique. La masse de la chromatine reste toujours la même. Il en résulte que la proportion de chromatine au cytoplasme varie selon la dimension des kystes : la chromatine est relativement plus abondante chez les kystes formés durant le froid; elle est relativement plus rare chez les kystes fournis à la chaleur : elle est absolument en même quantité dans les kystes de petites et de grandes dimensions. La température ne change donc rien à la quantité absolue de chromatine; mais elle peut agir sur la proportion de la chromatine en augmentant ou en diminuant la quantité absolue de cytoplasme. Ce fait est intéressant : il peut avoir de l'importance pour la question de la différenciation physiologique des éléments sexuels.

MICROBIOLOGIE

Action du zinc sur les microbes de l'eau. — *M. Diénert*, en mettant 5 grammes de grenaille de zinc pur dans de l'eau de source et en agitant de temps à autre, obtient une stérilisation complète de l'eau. Quel est le mécanisme de cette stérilisation? Pour le mettre en évidence, l'auteur met dans des tubes à essai de l'eau distillée et de la grenaille de zinc, puis, au bout d'un certain temps, il ensemence cette eau de différents microbes. Après trente-six heures, la partie supérieure de l'eau est stérile, la partie inférieure voisine du zinc ne l'est pas. Au bout de quarante-huit heures tout est stérilisé. D'autre part, si, avant d'ensemencer, on filtre pour séparer le zinc et l'oxyde de zinc de la partie dissoute, la liqueur filtrée est impuissante à arrêter tout développement microbien.

Enfin si l'on examine au microscope une goutte de culture microbienne en contact avec du zinc en poudre, on voit que les microbes se sont agglomérés autour du zinc, qui est fortement attaqué. Quelle est la conclusion imposée par ces faits? Selon l'auteur, l'oxyde de zinc est antiseptique, seulement il faut qu'il soit en solution assez concentrée. Or, comme l'eau seule est incapable, après avoir décomposé du zinc, de dissoudre par elle-même assez d'oxyde de zinc pour détruire les bactéries, nous devrons admettre, ainsi qu'il résulte des faits précédents, que les bactéries en contact avec le zinc et l'oxyde de zinc *insolubles* reçoivent un surcroît d'activité dont l'effet est de solubiliser une grande partie du corps toxique. Celui-ci se diffuse dans l'eau, dont la concentration en toxiques devient bientôt suffisante pour détruire les bactéries.

ZOOLOGIE

L'Omble-Chevalier des profondeurs. — M. O. *Führmann* a entretenu récemment la Société neuchateloise des sciences naturelles de la variété d'Omble-Chevalier qui s'est constituée, et se trouve, dans les grands fonds du lac de Neuchatel. Cette variété est caractérisée par ses petites dimensions : le poisson à 12 ou 16 centimètres de longueur, tout au plus, au lieu que la forme des eaux superficielles à 30 centimètres au moins. Elle ne se trouve que dans la profondeur où elle se nourrit d'animaux divers qui vivent dans la vase. Elle est très fréquente, on les prend toute l'année, et elle se distingue par différents caractères de la forme commune. Le museau est tout à fait obtus, avec mâchoire supérieure dépassant, sur tout son pourtour, la mâchoire inférieure, la bouche est donc subterminale. Le rapport de la largeur de la tête à la longueur du corps est celui de 1 : 4,2 ou 4,6, tandis que chez la forme commune, il varie de 1 à 3,9 ou 4,0. Les yeux sont très grands, plus rapprochés de l'extrémité antérieure du museau. Du côté des nageoires, il y a aussi des particularités. La nageoire anale naît non dans le milieu, mais en arrière du milieu de la dorsale, l'extrémité distale se rapproche beaucoup de l'anus. Au total, toute une série de différences indique que l'on a affaire à une variété, à une forme particulière, qui est adaptée à la vie dans les profondeurs. Il sera intéressant d'étudier de près cette variété, et de procéder à une comparaison minutieuse avec la forme ordinaire.

Les papillons ont-ils des mouvements migratoires? — La question de savoir si les papillons présentent des migrations du genre de celles des oiseaux, ou de moindre importance, se pose souvent aux observateurs de la nature. Ceux-ci constatent, occasionnellement, des irruptions subites de papillons qui, jusque-là ne s'étaient pas montrés : c'est une véritable invasion, très brusque, et qui ressemble très fort à une immigration. Il est vrai que les phénomènes de ce genre sont exceptionnels : les migrations, si elles existent, sont chose fort irrégulière et incertaine. Mais peut-on dire qu'il y ait véritablement migration? Un entomologiste anglais, *M. J.-W. Tutt*, a entrepris de répondre à cette question dans une série d'études qu'il a fait paraître, à intervalles assez espacés d'ailleurs, dans l'*Entomologist's Record and Journal of Variation*, et qu'il a réunies en une brochure relative à la migration et la dispersion des insectes en général. Sa conclusion, prévue d'ailleurs par les entomologistes pratiquants, est qu'on n'observe point de migrations véritables chez les insectes en général, et chez les papillons en particulier. Sans doute, beaucoup d'insectes adultes s'éloignent volontiers des

ils vécurent à l'état larvaire; mais la raison de vements est évidente : ils cherchent des ali- t c'est le besoin de plantes capables de les nour- s incite à se déplacer. Quand ils ne les trouvent les parages de leur lieu de naissance, ils les rcher dans les environs. Mais ils ne reviennent r point de départ. Il n'y a donc pas à parler de ns en ce qui concerne les lépidoptères : il y a ent des déplacements, de faible étendue du reste, ur au point de départ.

placements ne leur réussissent pas toujours : ort d'exemples nombreux. C'est ainsi qu'en e on a souvent vu deux papillons — *Colias Pyrameis Cardui* — envoyer à plusieurs reprises grants dans des districts où l'espèce n'existait ellement, sans que ceux-ci aient réussi à prendre même en Amérique, *Anosia archippus* a beau- agé, sans plus de succès.

se s'explique sans peine pour certaines espèces : midi au nord, elles ne peuvent résister au cli- ntrional. Elles conservent leurs habitudes du c lesquelles le climat du nord est incompa-

ns beaucoup de cas de migration de papillons, dent que le mouvement se fait vers le froid : it des régions tempérées vers les pôles corres- , c'est-à-dire vers des milieux défavorables. Il que certains entomologistes, comme Scudder, un retour : les papillons iraient vers les raîches en été pour revenir au chaud à l'au- ais la preuve n'est pas du tout faite pour le Il n'y a donc pas à assimiler les mouvements et ents des papillons aux migrations de certains Dans leur voyage, l'aller seul existe; il n'y a tour. L'absence de retour tient à l'une ou l'autre nstances suivantes. Le nouveau milieu est favo- alors, l'espèce s'y installe; elle en fait son habi- e d'ailleurs à étendre celui-ci, par la suite, au e déplacements nouveaux, plus lointains. Ou t défavorable, et les individus meurent sans tablir l'espèce. Dans l'un et l'autre cas, il n'y raison pour que les migrateurs reviennent au départ. Ou plutôt, il n'y a que des raisons — rentes d'ailleurs — pour ne pas y revenir.

l, les déplacements des papillons ne peuvent milés aux voyages qu'exécutent les oiseaux mi- Ce sont des mouvements très irréguliers, sans onstance, dus le plus souvent à l'excès des in- d'où le défaut d'aliments.

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

logie américaine. — Le *Bureau of american y* nous fait parvenir son 25e *Bulletin*, sous n volume de 347 pages in-4°, intitulé *Natbick y*. C'est un dictionnaire natbick anglais, et tbick, dressé par *J. H. Trumbull* récemment un dictonnaire de la langue des Indiens nabick urs, ne semble plus être parlée par qui que ce e langue fait partie du groupe algonquin. Nous s avec plaisir l'intention du *Bureau* de faire lusieurs dictionnaires de ce genre : ce seront nents fort importants pour la linguistique, et hâter de les recueillir pendant qu'il en est core.

DÉMOGRAPHIE ET SOCIOLOGIE

Développement physique et condition sociale. — *M. A. Niceforo*, de l'Université de Lausanne, s'est proposé de rechercher si la condition sociale se traduisait, dans le développement des enfants, par des signes apparents et constants. Ses observations ont porté sur 3.147 enfants, groupées en séries homogènes, c'est-à-dire dans lesquelles toutes les conditions étaient comparables, hors la condition sociale. Le détail de ces recherches est donné dans un travail publié par *Scuola positiva* (*anno* XIII, fasc. n° 5-8).

Les principales conclusions qui résultent des observations de M. Niceforo sont les suivantes :

Les enfants aisés ont les moyennes de la taille, du poids, de la force, des circonférences du thorax et de la tête, plus élevées que celles des enfants pauvres du même âge, du même sexe et du même pays.

Si, au lieu des deux groupes — aisés et pauvres — on en forme trois : aisés, moins aisés et pauvres, les différents degrés des mensurations se disposent en échelle, suivant l'échelle de l'aisance, c'est-à-dire que les sujets aisés ont les moyennes les plus hautes, les pauvres ont les moyennes les plus petites, et les moins aisés se placent entre les deux catégories.

L'auteur a également tenu compte des anomalies et des asymétries de la tête et de la face, et il a constaté que le nombre de ces asymétries et anomalies était plus grand chez les enfants aisés que chez les enfants pauvres.

Enfin la couleur blonde des cheveux paraît plus fréquente chez les pauvres que chez les riches.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La navigation du Rhin. — Voici, d'après les *Annales des Travaux publics de Belgique*, les principaux éléments du trafic du Rhin en 1901, tels qu'ils résultent du rapport de la Commission centrale pour la Navigation rhénane.

Sur 37 ports rhénans allemands, le trafic le plus élevé est donné par le port de Ruhrort qui figure pour le quart du trafic total du Rhin. Les arrivages ont été de 1.573 629 tonnes, les expéditions de 5.203.608 tonnes, total 6.877.237 tonnes.

Le trafic des ports rhénans s'est élevé à 28.857.653 tonnes en 1901, alors qu'il atteignait 28.244.142 tonnes en 1900, l'augmentation d'une année à la suivante a donc été de 613.511 ou 2 0/0 environ. Ce sont les ports de Strasbourg, Gustavsbourg, Mayence, Uerdigen et Alsum qui accusent le plus fort accroissement, soit respectivement 252.646 tonnes, 115.262 tonnes, 393.132 tonnes, 132.727 tonnes et 193.796 tonnes.

Le trafic avec les Pays-Bas s'est élevé à 10.329.047 tonnes dont 3.092.403 tonnes pour les arrivages et 7 millions 236.642 tonnes pour les expéditions. Comparé au trafic de 1900 (10.746.580 tonnes) ce mouvement accuse une légère diminution d'environ 1,4 0/0.

Le trafic total avec la Belgique s'est élevé en 1901, à 2.757.330 tonnes divisé presque également entre les deux sens. Ce trafic atteignait en 1900 le chiffre de 2.603.633 tonnes. Il y a donc une augmentation de 6 0/0 environ.

Pendant l'exercice 1901 et 1902, les Etats riverains du Rhin (y compris les Pays-Bas) ont consacré à l'amélioration de cette rivière une somme totale de 4.716.000 francs dont 1.424.700 francs en Prusse et 1.360 000 francs dans les Pays-Bas. Durant la même période, 23.227.844 francs,

ont été dépensés pour l'amélioration des ports rhénans. Le coût des travaux a atteint :

Au port de Strasbourg	Fr.	11.170.000
— Kehl		1.076 800
— Carlsruhe		1.434.100
— Rheinau		1.452.500
— Mannheim		2.410.200
— Ludwigshafen		831.800
— Cologne		1.376.500
— Dusseldorf		1.764 500

A la fin de 1901, la flotte rhénane comprenait 9.502 bateaux ayant en équipage de 28.477 hommes. Parmi ces bateaux on compte 1.123 bateaux à vapeur d'une force totale de 220.617 chevaux indiqués et 8.379 bateaux à voiles ou chalands d'un tonnage total de 2.733.207 tonnes.

La force totale des bateaux à vapeur se décompose comme suit :

Allemands	Chevaux.	153 565	ou 70 0/0
Néerlandais		57.937	ou 26 0/0
Belges, etc		9.115	ou 4 0/0

Le tonnage des bateaux à voiles et chalands se subdivise comme suit :

Allemands	Tonnes.	1.375.585	ou 50 0/0
Néerlandais		999.364	ou 37 0/0
Belges, etc		358.258	ou 13 0/0

Ajoutons que le nombre des chalands dont le tonnage dépasse 1.000 tonnes est de 545.

Le trafic qui a Cologne comme port d'attache était desservi (fin 1901) au moyen de 36 vapeurs d'un tonnage total de 29.306 tonnes et de 78 chalands maritimes et voiliers. Il était exercé par dix firmes qui organisaient des services réguliers sur Londres, Brême, Hambourg, Kiel, Lubeck, Copenhague, Stettin, Dantzig, Kœnisberg, Riga, Saint-Pétersbourg, Elbing, Memel, Rotterdam, les ports de l'Italie, de la Sicile et de l'Algérie.

Le tonnage des chalands maritimes varie de 500 à 1.000 tonnes.

En 1901, le trafic maritime s'est élevé à 227.962 tonnes, alors qu'il n'atteignait que 191.755 tonnes en 1900. Il y a donc eu une augmentation de 19 0/0.

Le mouvement de flottage s'est élevé, en 1901, au chiffre de 537.422 tonnes.

Le fer en Sibérie. — Bien qu'ayant des richesses minérales de toutes sortes, la Sibérie importe presque tout ce qu'elle consomme de fer manufacturé de l'Oural ou de l'Europe occidentale. *Engineering*, du 18 sept., rapporte que l'importation annuelle se monte environ à 2.000.000 de pouds (32.600·000 kilogs). L'Allemagne, entre autres, expédie une grande quantité de machines en Sibérie.

On fait cependant des efforts pour orienter dans cette voie l'industrie locale, et un syndicat vient de se former pour restaurer le laminoir d'Irkoutsk, qui pourrait paraît-il, fournir une production de 32.600.000 kilog. dont le prix n'excédait pas celui du fer importé de l'Oural; le minerai contient 60 p. 100 de fer et le transport à Irkoutsk peut être fait par la rivière Angora.

On établirait, dans la Sibérie occidentale, une exploitation pour les riches dépôts de charbon de *Koltochuga* et pour ceux du minerai de fer de *Telbes*.

Quoi qu'il en soit, la Sibérie n'a jusqu'ici que deux petites exploitations à *Petrovr* et à *Abukan* et leurs productions n'atteignent pas tout à fait 1 million par an (200.000 roubles, soit 800.000 francs environ).

Le coton aux Barbades. — C'est, jusqu'ici, principalement aux Etats-Unis que le monde a dû s'adresser pour se procurer le coton dont il avait besoin. Les exigences des spéculateurs paraissent toutefois devoir faire un grand tort à l'industrie nationale des Etats-Unis du Sud. Car on se met à cultiver le coton un peu partout où cette culture peut être introduite et où la main-d'œuvre n'est pas trop chère. On le cultive en Egypte, on fait des tentatives très sérieuses dans l'Afrique française, et, aux Antilles, les Anglais reprennent et poursuivent les tentatives antérieurement faites. Aux Barbades, une nouvelle plantation de coton a été récemment inaugurée. Il y aura bientôt 400 hectares environ cultivés en coton, etc., Ce chiffre, avant quelques années, sera de 4 ou 5.000 hectares, capables de produire 150.000 kilos environ de coton net. Ce que les Anglais font dans leurs colonies intéresse principalement les Anglais : nous ferons bien, nous, de poursuivre nos études et de nous efforcer de faire produire à nos colonies le coton nécessaire à nos industries. Nous avons tout avantage à n'avoir aucun besoin des étrangers, et de leurs spéculations, qu'ils soient anglais ou bien américains.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Nouveau frein pour steamers. — Le gouvernement canadien vient d'expérimenter un système de freins de sûreté sur l'un de ses steamers.

Scientific American du 19 septembre 1903 rapporte que ces expériences faites près de Montréal, dans la rivière St-Laurent, ont donné de bons résultats. Le vaisseau, filant onze nœuds à l'heure, s'arrêta complètement sur une distance à peine égale à sa longueur, la vapeur ayant été renversée et les freins ouverts simultanément; c'est donc presque un arrêt subit.

Ces freins, d'une forme nouvelle, sont placés sur les côtés de la coque du navire ; leur construction et la méthode de fixation au navire sont celles d'un gouvernail ordinaire. Ils s'étendent de la ligne de flottaison à la cale, et consistent en une solide plaque d'acier renforcé, placée verticalement et tangente au flanc du navire à l'état de repos. Un système de plaques à glissières permet au frein de s'éloigner pour se placer perpendiculairement au vaisseau, quand il subit la pression de l'eau.

En cas de collision imminente avec un autre vaisseau, on opère de la façon suivante pour arrêter le navire immédiatement : les crochets qui retiennent l'extrémité supérieure du frein sont détachés, et au moyen d'un engrenage conique, l'appareil est entièrement ouvert, fait fonction de nageoire et empêche le choc.

Le mouvement peut être facilement surveillé à la fois du pont et de la chambre de chauffe.



Erratums. — A propos de la notice : *Les méridiens de Greenwich et de Paris*, page 538, lire :

Les observateurs anglais et français ont fourni 230 observations exigeant au moins 80 nuits de travail...

Le résultats de ces observations ont prouvé que la différence de longitude des méridiens de Greenwich et de Paris (9m20s9 d'après la *Connaissance des Temps* de 1903) n'est pas rigoureusement exacte. Cependant la différence est très petite, quelques centièmes de seconde seulement.

— Dans le numéro précédent (24 octobre), page 540, ligne 25, au lieu de *chlorophylle*, lire : *amidon*.

BIBLIOGRAPHIE

ıires des principaux recueils de mémoires originaux

MPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE : (séance du 17 octobre 1903). — *A.-M. Bloch* et Allocutions prononcées sur la tombe de M. Nocard. *us* : Sur les « deux vapeurs d'eau », au point de atologique et hygiénique. — *A. Giard* : A propos *ıs callensis* Guichenot (= *Mullus barbatus* R. Blanch. - *Laveran* : A propos du procès-verbal. — *R. Dubois Waller* : Note concernant l'action électrogène des . — *Raphaël Dubois* : Remarques à propos de la ication précédente. — *Gabriel Delamare* : Recher- r la structure de l'intestin grêle du nouveau-né. — ıes sur la sénescence de la glande surrénale. — *ay* : Des nombres et en particulier des dix premiers , comme moyen d'identification des étrangers sou- investigations scientifiques. — *P. Mulon* : Réaction ın au niveau des corps surrénaux des Plagiostomes. *ıveran* : Notes sur des Culicides de France, de la et de Grand-Bassam. — *Charles Dhéré* : Sur l'ex- le la myéline dans le névraxe chez des sujets de ›s tailles. — Quelques nouveaux documents con- .e cuivre hématique des invertébrés et la capacité ire de l'hémocyanine. — Sur la teneur en hémoglo- sang de Planorbe corné. — *Edmond* et *Etienne Ser-* ır un nouveau protozoaire, parasite ectoglobulaire de l'homme. — *Perin* : Note sur l'évolution du rganique d'origine gastrique, après sa sortie de l'es- — *F. Cathelin* : La circulation du liquide céphalo- ı. — *L. Monfet* : L'urine normale ne contient pas de ıeutre. — *F.-X. Gouraud* : Infection puerpérale, › pulmonaire par microbes strictement anaérobies. — *och* : Mesure de la force des muscles. Le sthénomètre. *Bosc* : Nouvelles recherches sur la structure, les volutives et la nature du parasite de la clavelée. — ite de la vaccine. — *Charles Garnier* : Cause d'er- ır l'évaluation du pouvoir lipasique dans les cas Action des composés biliaires sur la monobuty- *Alfred Dugès* : Observation d'une personne recon- les couleurs par le toucher. — *Bartlett* : Modifica- la pression du sang sous l'influence de la respira- s l'air raréfié.

US (septembre 1903). — *A. Kermorgant* : L'Assis- édicale indigène à Madagascar. — *Max Neuburger* : rte Swedenborg über die Funktion der Vierhügel. — *ingelenburg* : Beschützung der Wöchnerinnen in vori- hunderten. — *Ariff Arslan* : Anatomie de l'œil de h-El-Kahaline ou mémorandum des oculistes d'Issa — *M. Hoefler* : Zur Altgermanischen Heilkunde. — *'rank Payne* : Arnold de Villa-Nova, on the thera- se of human blood. — *Ed. Pergens* : Die Vorform ırnen Ophthalmoskops.

CHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES (sep- 1903). — *Reverdin et Crépieux* : Chloruration de la et de la p-oxy-o'p' dinitrodiphényl-amine au moyen ıte de soude et de l'acide chlorhydrique. *Guillaume* : ›s au nickel. — *Woeikof* : Les lacs du type polaire et tions de leur existence. — *Gaultier et Duaime* : Obser- nétéorologiques faites aux fortificatione de Saint-Mau- lant l'année 1902.

GENS MUSEUMS AARBOG (iste Hefte 1903).— *Arnesen* : ı von der Norwegischen Küste. — *Punnett* : On the aus of Norway. — *Haakou Schetelig* : Fortegnelse til Bergens museum i 1902 makonine sager œldre en ıionen. — *Browne* : Report on lame Medusœ from and Spitzbergen. — *Briiofer Viste* ; Bidrag til tydning taven.

E PSYCHOLOGICAL REVIEW (septembre 1903). — *Cullen* : of John Kinsel. — *Hylan* : The distribution of attention. — *Max Meyer* : Some points of difference concerning the theory of music.

— ARCHIVES DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE MILITAIRES (septembre 1903). — *Chaudèze* : Cure opératoire de l'hydrocèle vaginale sans résection de la séreuse. — *Ferraton* : Note sur le traitement des kystes hydratiques du foie. — *Chavigny* : Palpitations cardiaques, leur diagnostic dans l'armée. — *Vidal* : Sur quelques cas de blessures par coups de feu observés dans le Sud Oranais de 1900 à 1903.

— REVUE PHILOSOPHIQUE (octobre 1903). — *E. Paulhan* : La simulation dans le caractère. Quelques formes particulières de simulation. — *E. Goblot* : La finalité en biologie. — Lettre de. *M Ch. Richet*. — *Brenier de Montmorand* : L'érotomanie des mystiques chrétiens.

— REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE (septembre 1903). — Fabrication économique du savon dur. Machine à couler le savon. — Opérations de teinture. — Fabrication des électrodes en graphite. — Electro-métallurgie de l'aluminium. — Les corps gras en 1903.

— REVUE DE PSYCHIATRIE ET DE MÉDECINE EXPÉRIMENTALE (septembre 1903). — *Blin* : Mensurations crâniennes sur le vivant. — *Rabaud* : Anormaux et dégénérés. — *Meunier* : Sur la mesure de la sensibilité tactile dans ses rapports avec le travail cérébral.

— REVUE DE GÉOGRAPHIE (octobre 1902). — *Henry* : Questions d'Autriche-Hongrie. — *Dornin* : Bonaparte et le monde musulman. — *Chemin-Dupontés* : La Chine du Nord et les intérêts français. — *Barré* : Cuba hier et aujourd'hui. — *Brisse* : Les intérêts allemands en Australie. — *Gaudard de Vinci* : Dans le Finmark. — Téhéran.

Publications nouvelles

— DINAMOGENISMO CELLULARE. — L'EREDITA E L'ORIGINE DELLE SPECIE, par *Pietro Mantia*. — Une brochure de 86 pages, Palerme, A. Reber, 1902.

Dans cette deuxième édition refondue, l'auteur reprend les théories qu'il avait émises en 1891, et qui furent à l'époque très vivement attaquées par Delage en France, et Roux en Allemagne. L'auteur divise son œuvre en deux propositions : la première a trait à l'influence du milieu ambiant sur l'évolution de l'espèce et l'hérédité. D'accord sur ce point avec les théories de l'école positiviste, il s'en écarte tout a fait en ce qui a trait à la deuxième proposition touchant la différenciation histologique. Roux et Delage la considèrent comme fonction de l'excitation fonctionnelle. L'auteur estime au contraire qu'il ne peut être question d'excitation fonctionnelle avant que les organes ne soient constitués, et que seule la lente évolution de la dynamique en statique explique la transformation histologique.

L'ouvrage est divisé en 3 parties : 1° Chimie et physique cellulaire ; 2° Dynamique et statique cellulaire ; 3° Origine des espèces.

Au cours de ces différents chapitres, l'auteur passe en revue l'opinion de la plupart de ceux qui l'ont précédé dans cette étude, sans paraitre apporter beaucoup de conceptions personnelles solides pour appuyer son hypothèse.

— PRECIS D'ANALYSE CHIMIQUE QUALITATIVE, par *E. Barral*. — Un vol. in-16 de 496 pages, avec 144 figures ; Paris, J.-B. Baillière, 1903. — Prix : 7 francs.

En écrivant ce Précis M. Barral s'est proposé de faciliter l'étude de l'analyse chimique qualitative, en simplifiant les méthodes d'investigation, pour permettre de résoudre les problèmes d'analyse les plus fréquents. Il est divisé en quatre parties :

Les *opérations* sont étudiées dans la 1re partie et illustrées d'un grand nombre de figures.

Dans la 2e partie, l'auteur donne la composition, la préparation et les principaux usages des réactifs.

Il a donné surtout une grande importance aux *réactions* que forment la 3e partie : une disposition ingénieuse des caractères typographiques facilitera beaucoup la recherche des élé-

ments et les vérifications à faire une fois l'analyse terminée, et mettra en évidence pour chacun des réactions et caractères importants, de solubilité, couleur, etc.

Aux réactions des métaux et des acides, on a ajouté les caractères analytiques des principaux corps minéraux ou organiques employés en médecine et en pharmacie, dans les arts et l'industrie. Des chapitres étendus sont consacrés aux alcaloïdes et aux médicaments nouveaux.

La 4e partie est consacrée à la *recherche systématique des éléments ou composés minéraux.*

On a donné les méthodes générales qui conviennent aussi bien à une analyse simple qu'aux cas plus composés.

Ce *Précis d'analyse chimique qualitative* sera suivi de deux autres volumes consacrés l'un à l'analyse chimique quantitative, l'autre à l'analyse chimique biologique. Leur ensemble formera un traité complet d'analyse chimique.

— FORCE ET MATIÈRE. LES THÉORIES DU CHOC ET L'EXPÉRIENCE, par *M. de Maupeou d'Ableiges*. Extrait du *Bulletin de l'Association technique maritime*, session de 1903. — Une broch. in-4° de 34 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1903.

MÉTHODE PRATIQUE PHYSIOLOGIQUE ET COMPARÉE DE PRONONCIATION FRANÇAISE, par *Adolphe Zund-Burguet*. — Une broch. in-16 de 74 pages, avec un livret d'illustrations; Paris, Le Soudier, 1902. — Prix : 3 francs.

Enseignement, Congrès et Concours.

COURS DE PHOTOGRAPHIE. — Le cours de photographie, en vingt leçons, confié à *M. Ernest Cousin* par la Société française de photographie, se rouvrira, pour la 9e année, le mercredi 18 novembre 1903 à 9 heures du soir, pour être continué les mercredis suivants, à la même heure, dans les locaux de la Société, 76, rue des Petits-Champs, à Paris. Les dames sont admises.

— COLLÈGE LIBRE DES SCIENCES SOCIALES. — La réouverture du Collège libre des Sciences sociales, 28, rue Serpente), aura lieu le lundi 9 novembre, à 4 heures et demie.

Les cours sont divisés en trois catégories : 1° Etudes historiques et descriptives, 2° Théorie et méthode, 3° Technologie. Citons, parmi les principaux, ceux de : MM. Delbet : le problème de l'éducation et de l'enseignement, d'après Auguste Comte; Saleilles : le droit et la science sociale; Le Dantec : biologie appliquée à la sociologie ; Naudet : sociologie catholique ; Maurice Vernes : les religions et leur rôle social; Pierre du Maroussem : les Enquêtes ; Coupan : les Industries agricoles.

Cet enseignement est complété par des conférences et aussi par des visites industrielles et sociales. Le programme des visites projetées, cette année, est particulièrement intéressant. Il comprend notamment : des ateliers d'assistance par le travail, une fonderie de bronze et d'aluminium, la sucrerie de Meaux, la distillerie de Maisons-Alfort.

Ajoutons qu'une bibliothèque et qu'une salle de lecture, ouvertes chaque jour, sont mises à la disposition des élèves.

On peut s'inscrire dès à présent, et se procurer un programme détaillé au Secrétariat (28, rue Serpente).

Bulletin météorologique du 17 au 23 Octobre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE MOYENNE	TEMPÉRATURE MINIMUM	TEMPÉRATURE MAXIMUM	VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE — MINIMUMS	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE — MAXIMUMS
♄ 17	754mm,7	8°,2	7°,1	12°,0	S. W. 3	5, 5	Pluvieux	— 4° Mt Moun. ; — 10° Haparanda ; — 5° Arkangel ; — 3° Bodo.	25° Nice ; 31° Tunis ; 30° Biskra ; 29° Alger, Laghouat.
☉ 18	760mm,4	8°,8	5°,3	14°,4	W. N. W. 2	0, 4	Nuageux	— 11° P. du Midi ; — 9° Mt Mounier ; — 8° Uléaborg ; — 6° Arkangel.	22° Cap Béarn ; 29° Biskra ; 28° Laghouat ; 27° Nemours.
☾ 19	762mm,4	8°,6	3°,5	13°,7	W. S. W. 2	0, 0	Nuageux	— 10° Mt Vent. ; — 9° Hernosand, Haparanda ; — 7° Mt Mounier.	21° Perpignan ; 26° Alger, Nemours, Biskra ; 25° Madrid.
♂ 20 N.L.	757mm,9	10°,8	7°,2	15°,5	S. S. E. 3.	0, 0	Nuageux	— 6° Mts Mounier et Ventoux ; — 12° Hapar. ; — 9° Hernosand.	22° Biarritz ; 26° Oran, La Calle ; 25° Alger.
☿ 21	754mm,5	10°,2	7°,3	12°,8	S. 2.	9. 9	Pluvieux	— 3° Mt Mounier ; — 13 Hapar. ; — 6° Arkangel, St-Pétersbourg.	25° Perpignan ; 28° Aumale ; 27° Alger ; 26° Nemours.
♃ 22	751mm,8	10°,8	7°,8	13°,6	S. S. W. 5.	2, 1	Nuageux	— 7° Mt Mounier, Varsovie ; — 8° St-Pétersbourg ; — 4° Haparanda.	20° Perpignan ; 28° Tunis ; 27° Palerme ; 26° Nemours ; 25° Alger.
♀ 23	719mm,4	9°,5	8°,8	12°,7	S. W. 3.	1, 2	Pluvieux	— 6° P. du M., Mt Mounier ; — 8° St-Pétersbourg ; — 7° Varsovie.	20° Cap Béarn ; 26° Nemours ; 25° Palerme, Alger, Tunis.
MOYENNES.	755mm,87	9°,56	6°,71	13°,53	TOTAL	19, 1			

REMARQUES. — La température moyenne est légèrement supérieure à la normale corrigée 9°,2 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 29^{mm} à Trieste, 23^{mm} à Swinemünde le 17; 53 ^{mm} à Athènes, 30^{mm} à Patras, 25^{mm} à Brindisi le 18; 25^{mm} à Constantinople le 19; 35^{mm} au Mont Aigoual, 32^{mm} à Servance, 27^{mm} au Puy-de-Dôme, 20^{mm} au Mont Ventoux, 82^{mm} à Greenwich, 39^{mm} à Bodo le 21; 34^{mm} à Rome le 22; 39^{mm} à Trieste, 28^{mm} à Naples le 23. — Orages à Alger dans la nuit du 21 au 22; à Dunkerque et La Hague le 23. — Tempête à Servance le 22. — Tonnerre au Mont Aigoual le 21. — Neige au Pic du Midi et au Mont Mounier le 21 ; au Puy-de-Dôme, au Mont Aigoual (avec grésil), à Servance, Pic du Midi, Mont Ventoux le 23. — Grêle à Rochefort le 23.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — Les planètes *Mercure* et *Vénus* brillent à l'E. le matin avant le lever du Soleil et passent au méridien le 31 octobre à 10^h 58^m 51^s et 9^h 1^m 55^s du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et atteignent leur point culminant à 3^{h}16^{m}29^s et 5^{h}47^{m}50^s du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et arrive à sa plus grande hauteur à 8^{h}25^{m}49^s du soir. — Conjonction de la Lune et de *Jupiter* le 31 octobre; de *Mercure* et de l'étoile *m Vierge* le 1er novembre. — Le 6, marée de coefficient 0,98. — P. L. le 5.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

[NUM]ÉRO 19 — 4e SÉRIE — TOME XX — 7 NOVEMBRE 1903

HYGIÈNE

[Nou]veau Réglement sur l'Instruction de la [Gym]nastique militaire, jugé par l'Armée

(*Suite à* CENT ANS D'ERREUR)

[...] crues vont être incorporées dans quelques [...]ur entraînement physique va commencer [...] d'après le *Nouveau Règlement sur l'Instruc-[tion de l]a Gymnastique militaire* que j'ai analysé et [...] ici même, il y a quelques mois (1). Depuis [...]cation de cette étude, un fait capital s'est [...] Un premier cours supérieur d'éducation [...] civile a été officiellement ouvert à Paris, [...] lycée de l'Etat, sur l'initiative du ministre [...]ruction publique, en faveur des professeurs [...]nastique désignés par son département et [...]ion des Sociétés de gymnastique de France.* [...] a duré un seul mois, le mois d'août, temps [...]treint pour faire du bon travail vraiment [...]ratique, ainsi que nous le verrons plus loin. [...]ores et déjà la gymnastique amorosienne, [...]que et simiesque, contre laquelle nous n'avons [...] protester, a vécu et c'est l'*Union des Sociétés [...]astique de France* elle-même qui la tue en [...]implement appel à la Science. L'*Union* finit [...]r où la *Ligue Girondine de l'Education phy-[sique a c]ommencé*, il y a quinze ans. Ayant pris la [...] pour guide, la *Ligue* a tracé la voie sûre [...]uelle entre aujourd'hui l'*Union*. Cette constatation n'est pas faite pour nous déplaire, surtout après les paroles prononcées, à Saint-Emilion, par M. le ministre de la Guerre, le général André, le 20 septembre dernier, à l'occasion des fêtes de la *Mutualité scolaire* qu'il présidait.

Le ministre de la Guerre ayant reçu les hommages d'une société locale de gymnastique, a déclaré qu'il accorderait son appui le plus absolu, le plus grand, aux sociétés qui donnent l'enseignement de la gymnastique. Il a ajouté qu'il faut, non pas faire des hommes capables d'accomplir des tours de force, de devenir des « acrobates » (*sic*), mais des jeunes gens solides et vigoureux. « Je donnerai, dit-il, de tels avantages aux jeunes gens élevés par les sociétés de gymnastique, que tous — même ceux qui dédaignent aujourd'hui ces institutions si belles et si utiles — seront obligés d'y venir. Ce sera encore un moyen de supprimer les classes. Il n'y aura ainsi que des Français ».

On ne saurait mieux dire. Nous adressons toutes nos félicitations à M. le ministre de la Guerre qui vient d'orienter la gymnastique dans la voie scientifique tracée par nous depuis quinze ans, et aux dirigeants de l'Union qui comprennent l'utilité absolue d'une méthode rationnelle dans l'entraînement physique.

Cependant nous ne pouvons nous empêcher de penser que si, désormais, les sociétés de gymnastique vont entrer dans la nouvelle voie, elles y trouveront pour guide, ainsi que les soldats en cours d'entraînement militaire au régiment, le *Nouveau Réglement sur l'Instruction de la gymnastique militaire*, et que l'application de ce nouveau règlement peut avoir des effets désastreux sur la santé des sol-

(1) [...] Tissié. *Le Nouveau Réglement sur l'Instruction de [la Gymnas]tique militaire*, in *Revue Scientifique* des 16, 30 mai, [...]3, nos 20, 22, 23.

dats et des gymnastes. Les critiques que j'ai émises sur ce réglement ont provoqué, dans l'armée, une émotion à laquelle je ne m'attendais pas. J'ai reçu une volumineuse correspondance d'officiers, de tous grades et de toutes armes, m'approuvant dans ma campagne en faveur d'une modification complète de ce réglement, évidemment en fâcheuse posture devant l'opinion de l'armée. Les officiers chargés d'entraîner leurs hommes me demandaient les renseignements nécessaires leur permettant de saisir la valeur d'un texte obscur, dans l'application pratique et rationnelle de l'entraînement physique aux hommes qui leur sont confiés. C'est pour moi une satisfaction bien grande d'avoir été aussi rapidement et aussi largement compris par les chefs de l'armée, « bons bergers » soucieux de leur devoir envers leur conscience de soldat, envers les existences qui leur sont confiées, envers le pays qui compte sur leur dévouement et leur science. Le dépouillement de cette volumineuse correspondance m'a procuré une joie profondément patriotique : je la dois aux officiers qui me l'ont donnée, je leur en suis très reconnaissant et leur dis : merci.

« La réforme prochaine de nos lois militaires, dit M. Ribot (1), qui nous apparaît comme nécessaire, n'aura pas pour effet, je l'espère, d'affaiblir la France dans le monde. Tout dépend de l'esprit dans lequel cette réforme sera accomplie et acceptée par le pays. Plus on réduit la durée du service, et plus il faut relever, fortifier l'esprit militaire, c'est-à-dire l'esprit d'abnégation poussée jusqu'au sacrifice, l'esprit de discipline, de soumission absolue aux ordres que la loi et la patrie elle-même nous donnent par la bouche des chefs militaires ».

La modification des méthodes d'entraînement physique fait partie de la réforme de nos lois militaires. L'esprit dans lequel cette réforme va être appliquée aura une grande importance : c'est pourquoi, au moment où l'entraînement des jeunes soldats va commencer, au moment où les responsabilités vont s'établir, je crois devoir appeler l'attention sur les idées exprimées dans les lettres que j'ai reçues des chefs chargés d'appliquer le nouveau Réglement de gymnastique militaire.

Et maintenant, que renferme le Réglement de 1902? me demandais-je, il y a quelques mois. Quelle est sa valeur réelle scientifique et pratique? Quelle influence va-t-il avoir sur l'entraînement rationnel du soldat? » —J'ai établi sa valeur scientifique dans mon étude critique; les militaires français et étrangers ont établi sa valeur pratique dans leur correspondance. J'en détache les critiques formulées par eux, estimant qu'il est de mon devoir de ne pas conserver par devers moi seul, les choses justes et tristes qui y sont dites, et de les faire connaître au pays qui doit être averti, la santé de ses enfants et la force de son armée l'intéressant au premier chef.

A l'acrobatie aux agrès a succédé l'acrobatie du plein air, par les sports imposés dans le Réglement, la pire de toutes parce qu'elle agit sur le cœur et sur les poumons. Le nouveau Réglement provoque cette acrobatie, parce que les lois élémentaires de la psycho-dynamie n'y sont même pas soupçonnées.

Nous verrons au cours de cette étude les fautes qui ont été commises, non seulement par les rédacteurs du Réglement, mais par l'opinion publique elle-même, conduite en cela par les grands chefs de l'armée vers la « folie du nombre » pour les contingents les plus nombreux possibles, bons ou mauvais ! Nous subissons cette folie encore : la quantité n'a jamais valu la qualité. Un troupeau de moutons ne résiste jamais à quelques loups bien entraînés.

Afin de ne pas surcharger le texte de mon argumentation, je résume la correspondance.

Pour le général A... « La routine cherchera longtemps à prendre le dessus contre les idées nouvelles du nouveau Réglement qu'il eût voulu mieux conçu et plus clair. » La règle préoccupera longtemps encore plus que l'esprit.

Plusieurs colonels critiquent le Réglement qu'ils trouvent défectueux. Ayant lu la critique que j'en ai faite, ils m'adressent leurs remerciements.

Je suis heureux, m'écrit le lieutenant-colonel B... de vous dire que le colonel a vivement apprécié, comme je le fais moi-même, votre travail aussi intéressant par sa conception logique et savante qu'il est utile par les résultats supérieurs qu'il est appelé à produire dans l'enseignement de la gymnastique.

Le Réglement ne donne pas satisfaction au capitaine C... qui a organisé les jeux et des conférences dans sa compagnie. Pour lui, la solution du problème, éducatif est dans l'union intime de l'école et de la caserne.

L'œuvre que vous avez entreprise au sujet de la préparation de la jeunesse au service militaire dépasse, en résultat tout ce que vous pouvez espérer. Nous seuls sommes à même de juger de la besogne utile accomplie.

Lier l'école à la caserne, l'instructeur à l'officier, instruire le peuple, régénérer la race par des exercices physiques rationnels, là est le progrès. Voilà ce qu'il faut mettre en action, si nous voulons que la France continue à éclairer le monde de ses idées de justice et d'humanité.

L'ignorance morale et physique est un danger national et social.

Honneur à ceux qui créent des sociétés telles que la vôtre, à ceux qui les font prospérer. Ils gagnent une bataille en temps de paix sur les maladies sociales : al-

(1) M. Ribot, député du Pas-de-Calais. *Lettre à l'occasion de l'Inauguration du monument élevé à Aire-sur-la-Lys à la mémoire des soldats morts pour la patrie* (*In* journaux de septembre 1903).

tuberculose, péril vénérien et sur la dégénéra- race.

it de la Ligue girondine de l'Education phy-

itaine D..., frappé de la façon absurde (*sic*) pratiquaient les exercices physiques, avait e composer une méthode rationnelle. Pour ville a été l'école de la routine et de l'empi- éducation physique.

bsolument vrai, dit-il, que la théorie aussi bien istructeurs sont animés des meilleures inten- ue, pourtant, en pratique, ces progrès réalisés nifiants. C'est que la science de l'éducation est encore inconnue de la plupart et que, dans beaucoup ignorent même qu'elle existe. Aussi t-on répandre assez les ouvrages comme les st ce que je m'efforce de faire dans ma modeste Si je ne craignais d'abuser, je vous demande- trouve le Manuel suédois.

itenant E... saisit toute l'importance d'une éthode, en vain l'a-t-il recherchée dans le Règlement. La lecture de mon ouvrage *tion physique* « fait naître chez lui des idées uvelles »; mon opuscule *La Gymnastique le et les Sports dans l'armée* répond « à toutes tions que, trop ignorant, il s'était posées lecture du nouveau Règlement de gymnas- est défectueux ».

itaine de cavalerie F... a dû reléguer les s de la gymnastique autrefois réglemen- au musée des antiques » (*sic*). Il cherche la que le nouveau Règlement ne lui donne pas, il ne s'adresse qu'à l'infanterie. Et pour- valier doit être gymnastiquement assoupli t plus que le fantassin, surtout dans les adducteurs des cuisses et du massif des

titution massive, dit le général de Poilloüe de s (1), les courtes cuisses, les tempéraments lym- et adipeux, l'obésité, même l'embonpoint no- ont des causes d'exclusion.
ns, les jeunes cavaliers doivent être légers, nerveux, vivaces, impressionnables, intelligents élégants de formes que possible. Ils doivent ommes, présenter les caractères du cheval de

de la cavalerie, quoi qu'on puisse en dire, est rme dans la guerre de notre époque.

e gymnastique suédoise s'adresse aux ca- utant qu'aux fantassins.

au point de vue militaire, m'écrit le capi- fanterie coloniale G... grand partisan pour nos les jeux athlétiques qui mettent en action des nombreuses, en exigeant de chaque individu, à la fois : initiative, décision prompte, solidarité et discipline, car ces forces sont, par excellence, celles qui constituent au combat l'aptitude manœuvrière des troupes.

Vous avez, sans doute, remarqué qu'une révolution profonde se fait en ce moment dans l'armée. Le nouveau règlement sur les manœuvres et celui sur la gymnastique constituent plus qu'un changement de règles, ils entraînent un changement de tempérament dans le dressage des troupes. La prépondérance, jusqu'ici sacro-sainte du nombre, commence à être discutée; des inconvénients, au point de vue économique et même militaire, nous obligent à chercher une autre solution qui assure mieux à notre armée la puissance qui lui est nécessaire. Pour moi, je suis absolument partisan : 1° de la suppression dans les unités combattantes de tous les hommes qui n'ont pas une bonne vue et assez de vigueur pour supporter les fatigues du service armé; 2° d'un dressage plus scientifique, plus complet, plus individuel que celui donné jusqu'à présent dans les compagnies. Or les sports nous seront, pour ce dressage, des auxiliaires indispensables et d'autant plus précieux qu'ils étendront leur action bien au-delà des deux ans passés par nos jeunes gens sous les drapeaux.

Si on analyse le combat et les forces qu'il met en jeu, on voit que nombre d'entre elles, et des plus importantes, ne peuvent être développées dans l'infanterie par les exercices militaires proprement dits.

Ces forces peuvent être divisées en trois groupes principaux :

1° *Les forces morales*; 2° *les forces d'action*; 3° *les forces matérielles*. Dans le premier groupe je classerai la volonté de vaincre, soutenue par l'amour-propre de l'abnégation qui donne le courage.

Dans le deuxième groupe je classerai toutes les forces que met en jeu la manœuvre: initiative, décision, prompt coup-d'œil, sang-froid, solidarité, discipline, mémoire.

Le troisième groupe comprendra le rendement du matériel de guerre et les diverses aptitudes physiques des soldats.

Le développement des forces du premier groupe échappe à toute méthode scientifique. L'officier ne doit d'ailleurs avoir qu'à compléter en les adaptant à la vie militaire, les éducations données par la famille et l'école. Les forces du troisième groupe sont comprises dans le rayon d'action de la technique militaire. Les sports seront cependant d'une évidente utilité dans le développement des aptitudes physiques des individus. Le deuxième groupe, le plus intéressant au point de vue de l'instruction militaire, celui qui nécessite de chacun, deux ou trois ans de service, pour s'éduquer en vue du combat, ce groupe, voit les forces qu'il comprend très inégalement développées par les exercices militaires. Ceux-ci visent principalement la discipline et la mémoire qu'ils entraînent suffisamment ou documentent; mais, faute de résistances réelles à leur offrir, ils n'influent que faiblement sur l'initiative, la décision, le coup d'œil, le sang froid, la solidarité.

Les manœuvres simples ou à double action, instructives pour les chefs, — et seulement en ce qu'ils y apprennent à coordonner les mouvements des fractions sous leurs ordres, en tenant compte du terrain, — ces manœuvres ne développent chez le soldat que le sentiment de la discipline, le sens du terrain et la résistance à la fatigue. C'est quelque chose, mais ce n'est pas suffisant.

Je ne vois que les sports pratiqués par équipes *aussi nombreuses que possible*, qui puissent combler cette lacune, car ils offrent des objectifs réels, très passion-

es et circulaires du général de Poilloüe de Saint- *roupes du 12e corps. Note circulaire aux commandants ment. Paris*. Limoges. Charles Lavauzelle, page 23.

nants, qui n'exigent pas de courage, c'est vrai, mais qui sont très supérieurs néanmoins pour l'entrainement que nous recherchons aux « hypothèses » des exercices militaires.

Plus les armements se perfectionnent, plus — vérité de la Palisse — il y a nécessité et avantage à les bien utiliser. Une des conditions principales d'un bon emploi des armes étant l'à-propos, on a été conduit à développer l'initiative dans l'armée à tous les degrès de la hiérarchie. Actuellement la section qui, sur le pied de guerre, comptera de 30 à 40 fusils, est considérée comme unité d'action, c'est la plus forte unité qui manœuvre ou combat, sous le commandement immédiat de son chef.

Avec les règlements actuels, son faible effectif lui permettra une grande souplesse de manœuvre et, par suite, l'utilisation complète de sa puissance, si chaque soldat a été dressé à obéir promptement et intelligemment à son chef, en même temps qu'il reliera son action à celle de ses camarades en vue de l'effort commun et fera produire tout leur rendement à ses forces personnelles.

A qui voit nos soldats manœuvrer, il semble que le dressage obtenu au cours des exercices militaires est complet et répond bien à nos désidératums. Mais si l'observateur tient compte de ce que leur action à blanc ne grise, ni ne distraie les hommes, il se demandera si leurs nerfs sont aussi bien éduqués que leur mémoire et leur discipline et il aura raison d'en douter.

Les sports, venant en aide aux exercices, combleraient en grande partie cette lacune, et il suffira que nous continuions à développer chez nos soldats le sens du terrain et l'habitude des commandements, pour que, lors des premiers combats, leur dressage s'achève de lui-même et devienne parfait.

Il y aura certainement des difficultés à vaincre pour bien organiser dans l'armée l'usage des sports qui devront constituer un travail assez intense et méthodique, en même temps qu'attrayant; mais il est certain, qu'avec l'appui de la société civile et des promoteurs tels que vous, nous arriverons, à rendre l'armée de deux ans plus forte qu'était celle de trois ans. Il est certes à désirer que la gymnastique dans l'armée vienne contre-balancer les méfaits du casernement et compenser les pertes qu'il cause, en rendant réellement plus forts ceux qu'il épargne. ».

Pour le capitaine G... la solution de la question de l'entrainement pratique militaire est dans les sports bien organisés. Or les sports sont introduits dans l'armée par le nouveau Règlement. Quelle a été leur influence? Voici la réponse du médecin militaire H...

Je viens de lire avec un intérêt sans pareil, votre série d'articles sur la gymnastique dans l'armée parus dans la *Revue Scientifique*.

Quand je vous aurai dit que notre malheureux régiment vient d'être plus que décimé par la tuberculose, vous comprendrez mes appréhensions, surtout si j'ajoute que jamais dans mon existence militaire je n'ai vu, comme cette année, tant de cœurs surmenés, tant de poumons présentant des signes bizarres de souffrance. Cette gymnastique, surtout s'il y a des défectuosités dans le règlement, ne jouerait-elle pas un rôle néfaste?

Mais quel remède apporter?

Il faut dans son emploi faire intervenir la question de race.

Quelle prudence apporter dans l'emploi de ces exercices dont l'action est si intense sur le cœur et les poumons, action recherchée sans qu'on doive atteindre les limites de la résistance.

Dans la pratique toute la difficulté est pour nous. Vous dites que ces exercices devraient être surveillés par les médecins, et je suis pleinement de votre avis, mais outre que nos occupations professionnelles sont déjà surabondantes et ne nous permettent pas ce surcroît, nous ne sommes pas encore assez experts dans l'emploi de ces choses nouvelles. Où est le critérium de l'effort à demander, de la limite à ne pas atteindre?

Et si vous saviez combien ces nouvelles méthodes sont mal considérées dans notre milieu militaire où il est si difficile de faire admettre les idées nouvelles, si excellentes qu'elles soient, et la vôtre est du nombre!

Je voudrais me donner à elle de plein cœur, mais je ne sais comment me faire écouter, et pourtant, d'autre part, voici que nos jeunes soldats vont arriver. Je voudrais éviter les désastres de l'année qui vient de s'écouler, et la gymnastique mal employée a eu sa part dans ces déchets excessifs. Peut-être quelques conférences faites par vous dans notre corps d'armée auraient-elles un heureux effet sur les esprits il y a tout un ordre d'idées à modifier et il y a tout un ordre d'idées à traiter sur l'organisation dans l'armée de ces exercices et vraiment le Règlement est muet sur ces sujets.

Ayant répondu au médecin par l'envoi de quelques brochures, je recevais une nouvelle lettre d'où j'extrais les lignes suivantes; elles montrent l'intérêt pris par les chefs à une méthode rationnelle. Si les chefs responsables se sont désintéressés jusqu'à ce jour des questions d'éducation physique, c'est que la mise au point vraiment scientifique n'en a pas été faite encore et que les manuels ou règlements parus ne donnent pas satisfaction à leur sens critique et ne concordent pas avec leurs observations pratiques quotidiennes.

Je vais m'occuper de plus en plus, m'écrit mon confrère, de la question qui me tient tant à cœur au point de vue du but à atteindre, de l'effet à obtenir sans faire de déchets.

Un de nos chefs de bataillons, qui s'est déjà donné, théoriquement du moins, à ces études, me paraît captivé par la méthode; il a lu avec un grand intérêt et une émotion réelle tout ce que vous avez déjà fait et obtenu. Le seul point qui reste encore un peu obscur dans son esprit est le point de départ physiologique, la tige ferme du tronc, point d'appui de tous les mouvements. Il lui suffira de quelques lectures simples, de quelques notions élémentaires d'anatomie et de physiologie que je lui aurai vite indiquées. Et comme c'est très beau et surtout d'un d'un emploi très simple, cela lui permettra d'obtenir rapidement des instructeurs.

Ces deux lettres sont fort suggestives. Ayant été écrites par un chef comprenant tout le poids de sa responsabilité médicale, elles établissent un douloureux réquisitoire contre le *Nouveau Règlement sur l'Instruction de la Gymnastique militaire*. En science, les à-peu-près sont toujours mauvais; dans l'application pratique aux choses de la machine humaine mise en fausse fonction, les conséquences des à-peu-près sont déplorables et les résultats néfastes. Com-

ommes placés au sommet de l'échelle so-
raient réfléchir et s'entourer de toutes les
scientifiques et morales avant de prendre
ion, avant d'arrêter des textes de réglements
qui peuvent avoir des effets désastreux
nté et sur la vie publiques! Qu'il est dif-
'il est délicat d'être le « bon berger »!
cteurs du nouveau Règlement, il sera beau-
nandé si, pouvant mieux faire, ils se sont
de l'à-peu-près. Nous les plaçons en face
conscience et nous leur disons : « N'avez-
à vous reprocher? Avez-vous accompli tout
oir? Avez-vous tout fait pour qu'une grosse
ont la mort a été le prix, n'ait pas été com-
ez-vous répondu à la confiance que le pays
en vous? »

n article publié récemment dans la *Revue*
ue, M. Lowenthal attribue les déchets et
de mort plus fréquentes au mauvais fonc-
nt des Conseils de revision. « Ceux-ci élimi-
moins en moins les éléments débiles qui,
entent de plus en plus, grâce aux progrès
bles, et d'ailleurs incontestés, de la tuber-
l'alcoolisme et de la syphilis. D'autre part,
s Conseils de revision incorporent de plus
cependant que la matière recrutable perd
blement de ses qualités physiques. »

que nous incorporons 683 p. 1.000 de nos
l'Allemagne, l'Autriche et le Russie, ne
sur les leurs que 160 à 200 p. 1000, de
l'impôt du sang que la France s'impose est
ne de 280 p. 100 plus fort que celui de
ces pays (1).

ticulièrement curieux, m'écrit le capitaine de
lpins I..., de constater que l'armée qui, dans
urait dû, par la nature même de sa fonction
les moyens dont elle dispose, coopérer à la
tion de nos vieilles méthodes antiscienti-
é au contraire la grande cause de notre per-
ns la routine où nous nous encroûtons depuis
'ai le droit d'être satisfait, sinon de mon œuvre
te, mais du moins du résultat obtenu, résultat
rtance semble surtout devoir se mesurer par
u coup de pioche donné à notre vieille cons-
mnastique, bien plus sans doute que dans la
nouvel édifice construit un peu hâtivement et
s scientifiques préliminaires suffisantes sur
e l'ancien...

nenage provoqué par l'application du
èglement est constaté par le capitaine J...
ent d'Afrique.

Joinville, en 18... j'ai suivi la méthode an-
ravail excessif aux agrès », et je vois mainte-
nant combien, dans l'armée, nous étions ignorants de la vraie doctrine, beaucoup par la faute des inspections mal conçues. Cette année au..... (ici la désignation du régiment) un bataillon que l'on a voulu entraîner aux marches et aux courses, s'est trouvé finalement surmené, au point de ne pouvoir suivre les autres ; c'est une preuve que beaucoup d'officiers bien intentionnés ignorent ces méthodes rationnelles et que nous manquons de guide précis.

Les *Archives générales de Médecine* publient une étude de M. Viguier, médecin militaire, sur l'*Entraînement des recrues*. Cet excellent travail vient à l'appui de la thèse que nous défendons : utilité d'un entraînement rationnel et physiologique des hommes et surtout des recrues. Pour M. Viguier, le cube d'air restreint et la mauvaise nourriture mal préparée par des cuisiniers-soldats, pris au hasard dans les compagnies, contribuent à atténuer la force de résistance des hommes. M. Viguier s'inscrit en faux contre les allégations de quelques-uns de ses collègues soutenant que l'incorporation, l'apprentissage ou les fatigues n'ont qu'une influence absolument négligeable sur les courbes de la mortalité et de la morbidité, paradoxe déplorable que M. Viguier combat victorieusement.

Les exercices d'assouplissement sont mal réglés, ils durent d'ailleurs fort peu ; l'homme est mis rapidement en possession de son fusil et de son chargement avec lesquels il est obligé de s'assouplir. Le jeune soldat reste ainsi équipé matin et soir, pendant toute la durée des séances d'exercices qui ont lieu sur une place d'armes.

Le pas gymnastique est appliqué dès le début de l'entraînement, les instructeurs en font un véritable abus. M. Viguier a vu, dix ou onze jours après leur arrivée au corps, 250 jeunes recrues, réunies en colonne par quatre, faire, au son du clairon, sept minutes de pas gymnastique sur une distance de 1.100 mètres environ.

Le pas gymnastique devient ainsi un moyen d'entraînement dangereux mis à la disposition d'instructeurs jeunes et ardents, mais ignorants des choses de la physiologie. Le soldat est censé pouvoir entrer en campagne du 1er au 15 mars au plus tard, d'où gavage d'exercices et surmenage forcé.

Nous avons vu personnellement le pas gymnastique imposé *comme punition* par des sous-officiers instructeurs à des recrues incapables pourtant de supporter un effort violent.

L'instruction technique agit au détriment de l'entraînement physique rationnel. A quoi servirait au soldat, si une guerre éclatait, de savoir tenir son fusil, s'il ne possède pas un cœur résistant et bien entraîné, des poumons jouant bien et des jambes solidement musclées pour le transporter d'un point à un autre du champ de bataille.

enthal. *Le Recrutement et la Sélection de l'armée cours du XIXe siècle*, in *Revue Scientifique*, du 3, n° 14, page 430.

Pour M. Viguier, on met la charrette avant les bœufs; c'est ce que j'ai toujours dit et cherché à prouver.

On accorde au tir, dans l'armée, une importance disproportionnée en raison des résultats pratiques obtenus... Certes, je ne suis pas de ceux qui veulent supprimer les fêtes données à l'occasion des concours de tir, mais j'estime qu'il y a mieux à faire en accordant aux exercices de plein air, à la marche, à la course, à la barette, au foot-ball, à la natation, etc... des faveurs et des honneurs semblables à ceux qu'on décerne au tir. Je suis en cela en communauté d'idées avec un spécialiste très distingué, M. le capitaine de Massas. Je détache les lignes suivantes de son étude excellente sur l'*Éducation physique* (1).

... Et puisque je parle de faveurs, pourquoi est-ce le tir qui a tout pris à lui seul? Quand il s'agit d'accorder des permissions, vite le premier renseignement auquel on court, c'est toujours le même : « Combien cet homme a-t-il de points de tir? » Sans se demander seulement si ses jambes le porteront pendant de longues et nombreuses étapes, et si ses poumons suffisamment entraînés lui permettront, après quelques secondes de pas gymnastique, de faire un usage quelconque de cette arme dont il se sert peut être habilement, quand frais et dispos, disposant de son temps à sa guise, demandant à son caporal qui, placé à côté de lui, projette sur son guidon une ombre protectrice, sur quel point de la cible il faut viser, inclinant sa coiffure de façon à s'assurer une occlusion plus complète de l'œil gauche, tirant même parfois des cartouches *d'essai qui ne comptent pas*, pour mieux se familiariser avec le recul et l'émotion que va lui procurer la détonation, s'inquiétant d'où *vient le soleil* ou encore d'où souffle le vent... Le jour du concours de tir, tels les anciens triomphateurs romains, les heureux du jour rentrent au quartier escortés de tout le bataillon, la fanfare en tête, un bouquet de fleurs ornant le canon de leurs fusils, tout disposés, en présence d'un pareil déploiement d'honneurs, à se croire quelque chose, tandis que le modeste pioupiou qui, lui, ne sait que grimper dix mètres de corde lisse ou seulement courir sac au dos pendant quarante-cinq minutes sans être essoufflé, à lui, personne ne songe à lui jeter des fleurs... mais peut-être bien qu'un jour sur le champ de bataille, quand nul ne sera plus là pour *faire le point*, tamiser la lumière du soleil ou indiquer d'où souffle le vent, peut être bien que ce jour-là les éloges sauront trouver une autre route que celles qu'ils ont coutume de suivre sur les champs de tir... Pendant longtemps encore, la balle sera folle et la victoire restera à ceux qui savent le mieux se servir de leurs jambes, qui possèdent de bons poumons habitués à se dilater dans une large poitrine en même temps qu'une énergique volonté de réussir.

Les chefs doivent être entraînés autant et plus que les soldats, car ils ont une responsabilité morale en raison directe de leur grade et du bien ou du mal qu'ils peuvent faire. En résumé, toute la science de la guerre consiste pour un bon soldat : 1° à savoir dormir; 2° à savoir manger; 3° à savoir marcher; 4° à savoir courir. Quant au coup de feu, il se fait par *surcroît* et d'*autant mieux* que le soldat a su dormir, manger, marcher et courir. En ce qui concerne le tir et le viser, voici ce que dit, comme conclusion à des milliers d'observations prises sur des tireurs, un spécialiste éminent en la matière, M. le colonel Journée commandant le 34e régiment d'infanterie, à Mont-de-Marsan.

« Les hommes les mieux doués sont aussi distants de la perfection qu'ils le sont de la majorité de leurs semblables. La maladresse, l'impuissance et la bêtise des hommes les moins doués peuvent dépasser toute limite (1). »

Le tir scolaire sur lequel l'attention de l'Université s'est portée avec un intérêt particulier, est à peine institué, et cependant des concours nationaux ont lieu annuellement. Au XIIIe lendit de Mont-de-Marsan, M. le capitaine Vergniaud, du 34e, a constaté, dans son rapport à la Ligue Girondine de l'Éducation physique, organisatrice des lendits interscolaires régionaux des lycées et collèges du Sud-Ouest que « *pas un tireur ne savait tenir son arme; beaucoup avaient entre les mains pour la première fois un fusil Lebel. Tous, sans exception, tiraient au petit bonheur, beaucoup pressèrent la détente avec appréhension, un tireur même fermait les yeux à ce moment psychologique* » (sic) (2).

La méthode actuelle d'entraînement, dit encore M. Viguier, est à reprendre entièrement sur des bases physiologiques rationnelles dont les points portent : 1° sur les exercices de développement et d'assouplissement; 2° sur la suppression du pas gymnastique collectif pendant les premiers mois; 3° sur la suppression du sac pendant les exercices.

Pendant les six premiers mois, d'octobre à mars, les exercices individuels d'assouplissement devraient occuper la plus grande place dans l'entraînement des soldats. Les courses de vitesse ne devraient pas dépasser les distances de 60, 80 et 100 mètres et être répétées plusieurs fois par jour avec sauts, gymnastique aux agrès, exercice à la baïonnette. Les marches militaires commenceraient dès le début avec surveillance de la fatigue pour chaque homme; elles auraient lieu régulièrement, elles seraient souvent répétées. Ici, nous pensons que le système adopté au 18e régiment d'infanterie à Pau, par le très distingué colonel M. Rochet, devrait être appliqué dans toute l'armée. Les résultats excellents sont d'ailleurs là pour confirmer le fait. Au 18e d'infanterie, on ne fait pas de grande marche hebdomadaire, mais on pratique tous les jours une petite marche d'entraî[nement]

(1) G. de Massas. *Du problème national et militaire de l'Éducation physique. Réformes nécessaires*, p. 100, Paris, R. Chapelot, 30, rue et passage Dauphine, 1903.

(1) Colonel Journée. *Tir du fusil de chasse*, chapitre [illegible] § II, p. 377, Paris, Gauthier-Villars.

(2) *Revue des Jeux scolaires*. XIIIe lendit de Mont-de-Marsan. *Tir. Rapport du capitaine Vergniaud*, mai-juin 1903, [illegible] p. 63.

Bien qu'une immense place d'armes s'étende
la caserne Bernadotte, on n'y voit que très
ent des soldats y faisant l'exercice ; ils sont
s à deux, trois, quatre, six kilomètres sur les
, où ils s'assouplissent loin des regards cu-
ou gouailleurs des spectateurs pour lesquels
des exercices est une distraction. Le système
lonel Rochet, qui ménage en même temps
r-propre des soldats débutants et non débour-
t bon. Il donne d'excellents résultats, le nombre
acués au cours des manœuvres est toujours
streint. Il est certain que le soldat s'ennuie
sur une route ou dans un chemin en pleine
gne, que sur le terre-plein d'une place pu-
. Peut-être pour les chefs y a-t-il plus de gêne
her, dans la campagne, les compagnies ou les
s en manœuvre, que de les avoir toutes grou-
ur un même lieu. Cette gêne est bien compen-
r les résultats obtenus soit dans la santé phy-
t morale des hommes, soit dans le dévelop-
t de leur intelligence du terrain, puisque
ction se fait dans des milieux variés.
her peu, mais régulièrement, vaut mieux que
er beaucoup et rarement. Par un entraînement
ssif on évite tout surmenage.
i se trouve réalisé le désir de M. Viguier, pour
« l'instruction *individuelle* des six premiers
evrait être réglée de telle sorte que l'homme
rue arrive progressivement à son maximum de
r par des exercices simples et faciles, aux
répétés, mais de courte durée, où son cerveau,
souvent peu habitué aux fatigues de l'esprit,
pas constamment tendu, dès le début, vers
fluence de théories à apprendre qui le déso-
t physiquement et moralement (1) ».
as gymnastique, laissé à l'initiative d'instruc-
gnorants de la physiologie provoque des dé-
s graves, tels qu'angines, bronchites, pneu-
s, palpitations, etc. Les instructions invitent
ructeurs à proportionner l'effort à la résis-
le chaque sujet. Dès que l'instructeur constate
soufflement chez un homme, il doit le faire
des rangs et lui prescrire de respirer profon-
t jusqu'à la disparition du malaise, mais l'ob-
ion démontre chaque jour qu'entre la théorie
ratique il existe un fossé énorme que les ins-
urs sont incapables de combler, parce qu'ils
ne possèdent pas les matériaux scientifiques. M. Viguier a raison quand il dit que dans un exercice aussi stimulant que le pas gymnastique pratiqué en commun, c'est le plus fort qui donne la mesure de la résistance et c'est le plus faible qui dépense le plus d'énergie et de volonté au-dessus de ses forces physiques : d'où désordres souvent très graves, soit au cœur, soit au poumon. M. le colonel Journée a établi là dessus un graphique très suggestif. Ce graphique objective sa proposition citée plus haut.

Une des causes du mauvais jeu de la cage thoracique consiste dans le port du sac pendant les exercices. Les bretelles opposent une résistance d'autant plus grande à la respiration que le poids du sac est plus lourd.

Aussi, dit l'auteur, quand on prétend que le port du sac et des cartouchières avec toutes leurs courroies, pendant les exercices, habitue l'homme à vaincre la gêne qu'ils occasionnent pour exécuter les mouvements avec précision, ce raisonnement touche au sophisme.

Le développement de la poitrine et des muscles étant le premier but à atteindre, il semble logique d'obtenir d'abord ce résultat en laissant à la poitrine et aux muscles toute leur liberté d'action, et, lorsque ce résultat sera acquis, de poursuivre le but final, qui est d'habituer l'homme à la gêne de l'équipement et au port de la charge.

En résumé, dans tous les exercices où l'homme est exposé à conserver une immobilité relative du tronc : maniement d'armes, formation, escrime à la baïonnette, etc., le port du sac devrait être supprimé jusqu'en avril ou mai, l'entraînement au port de la charge restant, jusqu'à cette époque, exclusivement réservé aux marches militaires.

On comprendrait mieux, au contraire, que, dans les exercices d'assouplissement et de développement, l'homme soit vêtu à la légère ou de vêtements très amples qui, d'ailleurs, le préserveraient beaucoup mieux du froid que les effets actuels. Qu'est-ce qui empêcherait, du reste, de lui faire emporter sa capote à l'exercice ? Il la quitterait pour manœuvrer et le reprendrait pendant le repos...

L'animal-homme doit être entraîné comme l'animal-cheval ; il devrait être lavé tous les jours après la manœuvre, de même que le cheval est quotidiennement pansé (1) ».

M. E. Boyer, après avoir passé six mois à l'Institut central de gymnastique de Stockhom pour étudier la gynastique suédoise sous la direction des maîtres éminents qui professent à cette école, estime que le nouveau Réglement de gymnastique militaire est défectueux (2).

A la date du 22 octobre 1903, dit M. Boyer, le ministre de la Guerre a signé un nouveau réglement sur l'enseignement de la gymnastique.

---

ir *Revue française de Médecine et de Chirurgie*, 1903,
p. 796
isque Sarcey cite le cas d'un domestique qui voulut
re à lire à l'âge de quarante ans, et le colonel italien
les cas de soldats illettrés devant passer des exa-
qui se surmenèrent et tombèrent malades de fatigue
ielle et physique.
mon livre *La Fatigue et l'Entraînement physique*. Paris
e édition, 1903, p. 119-122.

(1) *Revue française de médecine et de chirurgie*, 1903, n° 34, p. 777.

(2) E. Boyer, *A propos de la Circulaire du 25 juin 1903, concernant la Gymnastique dans l'armée et les écoles*, in *Revue Scientifique* du 3 octobre 1803, n° 14, p. 441.

Malheureusement, ce règlement ne répond pas au but poursuivi, fort bien exposé dans l'avant-propos.

Ses auteurs, animés assurément d'excellentes intentions, ont montré qu'ils ne comprenaient pas dans son esprit la méthode nouvelle qu'ils étaient chargés de propager : la méthode suédoise. M. Tissié a fait de ce règlement de l'enseignement de la gymnastique une critique si juste et si remarquable, dans une série de publications, que je crois inutile d'y revenir (1). »

Jugeant la circulaire du 25 juin 1903, ouvrant, à Paris, un cours d'un mois, en faveur des professeurs de gymnastique, M. Boyer craint beaucoup qu'elle n'aboutisse au même résultat que le Réglement militaire. Il est impossible de former de bons moniteurs de gymnastique en un mois. La méthode de Ling n'est vraiment efficace que si elle est pratiquée dans ses moindres détails, que si on observe une correction absolue *des positions de départ* et des mouvements.

« Un bon gymnaste doit avoir des connaissances approfondies d'anatomie, et non seulement de myologie et d'ostéologie, mais encore de neurologie et de splanchnologie; il faut qu'il soit un excellent physiologiste, j'ajoute encore : un bon clinicien. »

Ainsi pense M. Boyer. Nous pensons aussi qu'à plus forte raison les professeurs doivent posséder ces connaissances indispensables à un enseignement rationnel et vraiment utile.

L'éducation et l'instruction des gymnastes suédois dure trois ans pour les hommes et deux ans pour les femmes. Un mois ne saurait suffire aux gymnastes français.

La plupart des élèves de ce cours d'un mois possèdent le certificat d'aptitude à l'enseignement de la gymnastique.

Mais l'examen qu'ils ont subi est-il vraiment sérieux ?

En général, dit M. Boyer, les professeurs et moniteurs ont appris quelques positions et quelques mouvements, assez souvent au hasard et ils les font exécuter de même, car ce n'est que par un travail répété et réfléchi qu'on acquiert des positions correctes, impeccables, absolument nécessaires pour produire un résultat sérieux.

Il suffit, pour s'en convaincre, d'ouvrir et de comparer le Manuel de gymnastique pour l'armée et la marine suédoises et le nouveau Règlement militaire français, qui sert actuellement chez nous de base à la méthode nouvelle. On se rendra compte, en comparant les photographies des deux manuels, de la supériorité des Suédois sur les Français et de ce que contient de défectueux une éducation précipitée des gymnastes.

D'ailleurs les résultats n'ont pas tardé à se faire jour : tous les soldats que j'ai interrogés dans les régiments où cette gymnastique a été pratiquée, exception faite de la garnison de Pau où M. Tissié a dirigé pendant quelque temps les exercices gymnastiques (2), tous ces soldats se plaignent que la gymnastique nouvelle soit fatigante à l'excès; des officiers expriment le même avis. Pourtant tous ceux qui ont fait de la gymnastique en Suède et, en particulier, les soldats de la garnison de Pau, ont pu constater que la méthode suédoise est essentiellement progressive et ne demande à l'individu rien au-delà de ses forces. »

M. Boyer conclut que la solution de la question physique militaire est dans l'école.

« La période militaire ne sera plus une période d'instruction, mais bien une période de perfectionnement. »

L'énergie de la race doit être développée méthodiquement. M. Boyer se trouve ainsi d'accord avec son confrère, médecin militaire, H. . Les mêmes causes produisant les mêmes effets: ce n'est pas seulement dans une garnison que les effets malheureux du nouveau Réglement doivent se produire, mais dans grande quantité d'autres, la lettre du capitaine J... en est une preuve. Il est donc permis d'admettre que de pareils faits ont dû être signalés dans les rapports des médecins sur l'hygiène de leur régiment, fournis annuellement au service de Santé militaire.

Dans son enquête très originale poursuivie sur la fatigue musculaire professionnelle, M. A.-M. Bloch conclut que :

« Ce sont les groupes musculaires immobilisés dans leur contraction qui se fatiguent, alors que les muscles qui se contractent et se relâchent incessamment, même par un labeur excessif, accomplissent leur tâche avec une facilité bien plus grande (1).

MM. Bloch et Viguier arrivent aux mêmes conclusions quant au port du sac.

Dans les exercices à rangs serrés, dit M. Viguier, dans le maniement de l'arme principalement, où le soldat, pendant un temps souvent prolongé, laisse son corps à peu près immobile et ne remue que ses bras, le poids de la charge, par le seul fait de la pesanteur continue, que ne compense aucun balancement du tronc comme dans la marche, détermine une tétanisation de ces muscles (muscles de la nuque, du cou, de la poitrine, de l'abdomen; et nous ajouterons surtout du massif lombaire), qui est une des causes principales de la fatigue, chez le soldat, d'autant que la contraction est ininterrompue simultanément des deux côtés, puisque le tronc est droit et à peu près immobile. Dans les marches militaires, il n'en est pas ainsi : le balancement du corps, en projetant le chargement en avant, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, permet dans ces muscles une alternance fréquente de contraction et de repos, qui retarde la fatigue et en change la nature. »

Mais voilà que ce balancement réparateur est même interdit par la nouvelle théorie de la marche!

(1) Voir les nos 20, 22, 23, de la *Revue Scientifique*, mai-juin 1903.

(2) Voir les nos 11, 12, de la *Revue Scientifique*, 13 et 20 septembre 1902, *Rapport au colonel du 18e régiment d'infanterie*, à Pau, p. 364.

(1) A.-M. Bloch. *Enquête sur la Fatigue musculaire professionnelle*, in *Revue Scientifique*, du 6 juin 1903, no 23 (1er semestre), page 728.

ırs du Réglement sur l'Instruction de la
e militaire, dit M. Bloch, publié en dé-
2, paraissent ignorer les principes de physio-
commandent, par exemple, dans la marche
ssi bien que dans le pas cadensé, de mainte-
droite, les épaules effacées, la poitrine sail-
favoriser la respiration. Toutes ces prescrip-
auvaises : on devrait conseiller, au contraire,
absolue dans l'attitude.
églement sur les exercices de la cavalerie on
même ignorance. Aucune gymnastique n'est
our renforcer les adducteurs des cuisses, et
les auteurs ne paraît pas s'être portée spécia-
ce facteur essentiel de l'équitation.
soldat, après l'étape, est surtout fatigué de
ême s'il n'a pas porté le sac. Le cavalier
t la fatigue dans les muscles adducteurs des
rait incapable, selon l'expression d'un maître
casser un œuf entre ses jambes. Après une
che à allures modérées, le cheval étant peu
a fatigue prédomine dans la région lombaire.
vitesses agissent aussi sur les muscles inspi-
souffle manque, disent les cavaliers. L'artil-
ır un caisson, forcé de se cramponner pour
r, souffre de la nuque et des reins après une
che. »

ıtéressant de rapprocher ces lignes de
apitaine de cavalerie, F... qui fut obligé
un système de gymnastique pour « dé-
ses hommes.
ımandation, donnée par le nouveau régle-
ir à développer la cage thoracique même
t du sac chargé qui gêne la respiration
uvelle hérésie que je n'avais pas signalée
rticle de critique, ne m'étant occupé que
nastique d'assouplissement. Décidément
urs ont écrit ce nouveau réglement en
lois de la physiologie la plus élémentaire.
nt la rigidité au buste, j'imagine qu'ils ont
ent d'amnésie. S'ils n'avaient, un instant,
rincipes les plus simples de la respiration,
nt pas commis une si grosse erreur : celle
r les muscles du thorax par le redresse-
poitrine en avant. Quant à la gymnastique
, le réglement ayant été écrit pour l'infan-
à la cavalerie de se débrouiller comme
Et, en attendant, c'est le petit soldat de
ntassin ou cavalier, qui paie de sa santé
des réglements et c'est toujours le pays
u, étant servi par à-peu-près alors qu'on
iter les à-coups, les fautes, les critiques et
s sourires discrets ou malveillants de
en faisant tout simplement appel aux
es connues. Puisque « l'entente cordiale »
vec notre voisine anglo-saxonne, nous
ien profiter de l'occasion en mettant en
s leçons de choses publiques qu'elle nous
cer « l'homme le meilleur à la plus haute
imposer toute responsabilité dans toute
liberté à cet homme. » Chez nous, l'anonymat couvre les responsabilités de son voile protecteur. Quand donc les Manuels seront-ils signés des auteurs eux-mêmes et non d'un ministre dont la fonction n'est pas de tout lire, de tout connaître ni de tout juger ! Nous demandons qu'on crée des responsabilités effectives. La confiance d'un grand pays comme la France, ne saurait être déçue : que chacun soit responsable de ses œuvres. L'enquête poursuivie par M. Bloch sur la fatigue musculaire professionnelle, fatigue due à l'immobilisation des groupes musculaires qui se tétanisent dans le repos forcé, vient à l'appui de la théorie du plaisir et de la douleur que j'ai établie dans mes travaux sur la *Fatigue* et sur l'*Education physique* (1).

L'exposé de cette théorie philosophique a sa place ici. La théorie est basée sur la musculation et la cérébration fœtale, actes initiaux de toute vie active.

Les processus initiaux du plaisir et de la douleur sont établis par la tétanisation musculaire du fœtus mis en flexion forcée et par le travail musculaire dû à l'extension des membres qui se détendent. La flexion forcée provoque un état spécial de gène par immobilisation musculaire, d'où fatigue; cette fatigue crée dans les centres psycho-moteurs une impression de gêne et de douleur. La réaction contre cette impression est la détente des articulations en extension, d'où travail musculaire, c'est-à-dire vie musculaire plus active et impression de bien-être et de plaisir opposée à l'impression première de gêne et de douleur. Deux territoires opposés de *Mémoires-Bases* fœtales se créent ainsi dès les premiers phénomènes de vie active intra-utérine. Vers ces deux territoires s'achemineront plus tard, dans tout le cours de l'existence, pour s'y localiser et s'y classer, toutes les tendances opposées entr'elles, de gêne ou de bien être. Toutes les impressions appartenant au groupe *contrainte* s'achemineront vers le territoire fœtal initial de gêne pour constituer la « cité douleur » où, dans des attitudes en *flexion*, plus ou moins accusées, selon la mentalité de l'individu se localisent : la faiblesse, la fatigue, la peur, la prière, l'obéissance, l'humilité, la lâcheté, l'hypocrisie, etc., avec « abaissement du moi » ; toutes les impressions qui répondent à la sensation opposée de *liberté* et de *bien-être* s'achemineront vers l'autre territoire fœtal pour constituer la « cité plaisir » où, dans des attitudes en *extension* plus ou moins accusées, selon la mentalité de l'individu se localisent la force, l'agilité, le courage, le blasphème, le com-

(1) Ph. Tissié. *La Fatigue et l'Entraînement physique. — Hérédité. Le Terrain*, Paris. Alcan, 1903, 2e éd. page 289. *L'Education physique. Orchestique scolaire. La Science du geste*, Paris, Larousse, 1903, 2e édit., p. 123.

mandement, l'orgueil, la loyauté, la sincérité, etc. avec « affirmation du moi ».

Tous les animaux, mammifères et ovipares, tous ceux qui passent leur vie fœtale emprisonnée dans un milieu à parois plus ou moins rigides comme l'utérus et la coquille de l'œuf, manifestent leurs impressions par les deux grands gestes initiaux de la vie : la flexion dans la douleur, c'est-à-dire dans « l'abaissement du moi », et l'extension dans le plaisir, c'est-à-dire dans « l'affirmation du moi. »

Les muscles peuvent être considérés comme les fourriers des nerfs sous les ordres desquels ils sont placés. Leur raison d'être est donc l'action constante dans une activité dynamique réglée par le cerveau et par le système nerveux fournissant la force statique. Le feuillet externe de l'œuf fécondé précède évolutivement la feuille interne et le feuillet moyen dans la formation embryonnaire. Ce feuillet externe sert à faire le feuillet interne et, les deux feuillets réunis et accolés, feuillet externe et feuillet interne, servent à constituer le feuillet moyen. Or la formation du feuillet moyen qui donne naissance aux muscles et aux os est postérieure à celle du feuillet externe qui sert à constituer la peau, le cerveau, le système nerveux et les organes des sens et, par un repli vésiculaire, *les poumons*.

Les cellules musculaires ne sont, en dernière analyse, que des cellules nerveuses modifiées en vue d'un travail spécial mécanique et dynamique pour la défense du moi ; et les poumons, qui sont apparentés au cerveau par des liens familiaux si resserrés, qu'un annexe du cerveau délégué à la première des fonctions vitales, la nutrition gazeuse par la respiration. C'est pourquoi la respiration est sous le domaine de la volonté et c'est pourquoi encore il existe un antagonisme absolu entre l'attention et la respiration forcée. Cette théorie répond aux questions posées par MM. Albert Mathieu et J.-Ch. Roux dans leur étude sur la *Mesure expérimentale de la fatigue produite par le travail scolaire chez les enfants* (1). Les soldats sont de grands enfants et d'ailleurs, au moment où la caserne avec les conférences et les cours divers faits aux soldats, sur les multiples questions intellectuelles, tend à devenir une annexe des classes d'adultes, il faut que les chefs sachent que les fatigues musculaires et intellectuelles s'additionnent au lieu de se soustraire mutuellement. Les auteurs, parlant des expériences faites sur des enfants à l'école par Höpfner, Friedrich et Wagner établissent, avec ces expérimentateurs, que la fatigue est plus grande dans les classes du soir. Celles-ci se font sur la digestion du repas de midi. Or il ne faut pas oublier que l'enfant est surtout « un tube digestif » ; que l'adolescent est « une vésicule pulmonaire » et que l'adulte est un « cerveau ». Les expériences ne disent pas le nombre d'inspirations fournies par chaque élève soumis à la fatigue des longues dictées. Dans l'après-midi, la fatigue cérébrale provoquée est doublée de la fatigue de la digestion stomacale, souvent défectueuse chez les enfants : « tubes digestifs ». On sait, d'autre part qu'il existe deux sortes de tempéraments, deux groupes de sujets : les travailleurs du matin dont l'estomac est à jeun ; les travailleurs du soir dont l'estomac est en fonction à la suite du souper. Mais ces deux groupes se trouvent surtout chez les adultes (*les cerveaux*) ; rarement chez les adolescents (*les vésicules pulmonaires*) ; presque jamais chez les enfants (*les tubes digestifs*). La question est donc très complexe. Elle est moins difficile à résoudre pour la fatigue provoquée par la gymnastique.

Voici, d'après Wagner, l'intensité de la fatigue intellectuelle imposée à des enfants par diverses occupations : si on note de 0 à 100, la fatigue qui suit une classe de mathématiques est représentée par le chiffre 100 ; celle qui suit une classe de latin ou de grec par 97 et 91 ; celle qui suit la gymnastique par 90 ; celle qui suit une classe d'histoire et de géographie par 85 ; une classe de langue vivante est représentée par 82, une classe d'histoire naturelle par 80, une classe de dessin par 77. L'influence d'une courte récréation est fort remarquable, elle diminue considérablement la fatigue. La journée du dimanche fait disparaître toute trace de fatigue.

Un fait ressort de toutes ces expériences, disent les auteurs, c'est que la gymnastique n'est pas un repos ; elle produit sur l'attention les mêmes effets qu'un travail intellectuel prolongé. Nous avons vu que, par la méthode de la sensibilité tactile, Wagner avait établi qu'une heure de gymnastique fatigue autant qu'une heure de latin ou de grec. Friedrich, de son côté, trouve, après une heure de gymnastique l'après-midi, 150 fautes dans la dictée, autant qu'après deux heures de classes sans récréation dans la matinée. En employant la méthode des calculs, Burgenstein est arrivé aux mêmes résultats ; une heure de gymnastique est suivie d'autant d'erreurs de calcul que deux heures de classe avec récréation. »

Tels sont les faits observés, faits qui paraissent paradoxaux. Jusqu'à ce jour on avait admis que la gymnastique délassait. Il faut chercher la raison de ce fait dans la méthode défectueuse de gymnastique employée en pays germanique, dans cette méthode allemande, brutale et fatigante, contre laquelle je n'ai cessé de protester. La raison de la fatigue, il faut la trouver dans l'immobilité imposée aux groupes musculaires par cette méthode et dans la congestion céphalique provoquée par les efforts de traction sur

(1) Albert Mathieu et J. Ch. Roux. *Mesure expérimentale de la fatigue produite par le travail scolaire chez les enfants.* In *Hygiene scolaire*, nº 2, page 36. Paris, Masson, 1903.

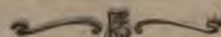
, dans le soulèvement du corps au-dessus du
aut la rechercher surtout dans le défaut de
rationnelle, laquelle veut, qu'après avoir
ionné, on décongestionne par des exercices
; il faut la chercher dans la suppression de
ration par les mouvements d'effort au moyen
et dans l'idée fixe qui s'impose dans le
pour exécuter un mouvement difficile, dur
nt, le plus souvent congestif; il faut la re-
r encore dans la décharge nerveuse due à
n et à la crainte. La méthode de gymnastique
rvi aux expériences des auteurs allemands
vaise, les résultats obtenus confirment ma
de l'opposition absolue entre l'attention et
ation forcées, cet antagonisme est manifeste
, d'après les expériences relatées par les
auteurs, une récréation est plus reposante
séance de gymnastique. Dans une récréation
joue, court, respire profondément, les bras
es, le jeu thoracique n'est gêné en rien, les
seules travaillent musculairement, l'héma-
plus profonde, les échanges gazeux plus
le sang s'oxygène plus intimement. En un
si que je l'ai dit dans une formule que j'ai
ndre suggestive pour mieux la faire retenir,
pire avec ses pieds », c'est-à-dire avec tout
f musculaire épais du train inférieur, le jeu
ne faisant qu'aider *mécaniquement* le jeu
ude thoracique. La respiration est, avant
phénomène *chimique*, facilité par l'acte *mé-*
des muscles de la cage thoracique. Les pou-
epli vésiculaire du feuillet externe de l'em-
ne sont qu'un annexe du cerveau.
exécuter des mouvements de gymnastique
de aux agrès de suspension ou sur les rangs,
nmobilisation plus ou moins généralisée des
musculaires, c'est congestionner le cerveau
déjà congestionné par le travail intellectuel,
aniser des muscles par la fixité rigide, c'est
dans toute l'acception du mot, c'est donc
une fatigue gymnastique supplémentaire à
nnastique intellectuelle déjà très fatigante.
nche repose et fait disparaître toute fatigue
ux raisons : la première, parce que le cer-
l'enfant est distrait par une foule d'impres-
on scolaires; la seconde, parce que le di-
est généralement réservé aux promenades
lle, aux jeux dans les maisons, appartements
s. Le jeu met surtout en action les muscles
inférieur, d'où échanges gazeux plus in-
t respiration plus grande; or la respiration
est antagoniste de l'attention, d'où repos
l.
aniaques aux idées multiples et rapides ont
piration très active ; les mélancoliques avec
stupeur, aux idées fixes, obsédantes, captivant fortement leur attention ont une respiration si lente et si superficielle, leurs mouvements sont si restreints et si atténués que la circulation générale est compromise. Les membres sont froids, les muqueuses sont violacées par stagnation du sang veineux de retour que les inspirations rares et superficielles ne suffisent pas à faire passer assez rapidement dans les poumons pour s'y hématoser.

L'expérience sur la gymnastique pratiquée par les auteurs allemands est donc entachée d'erreur par la mauvaise méthode de gymnastique elle-même. Cette même expérience devrait être recommencée, avec la méthode de gymnastique suédoise, qui ne fatigue pas, à condition toutefois d'être appliquée d'après les vrais principes, que bien peu connaissent encore : le nouveau Règlement en est la preuve.

La méthode suédoise immobilise aussi des groupes musculaires pour en mobiliser d'autres, ceux-ci prennent ainsi un point d'appui sur les groupes immobilisés. Elle tétanise, mais il est aussi très recommandé dans les leçons de délasser, aussitôt après avoir fatigué.

PHILIPPE TISSIÉ

(*A suivre*).



573,8

ANTHROPOLOGIE

Nains d'aujourd'hui et Nains d'autrefois (1).

Le nanisme, ou diminution plus ou moins notable de la taille au-dessous de la moyenne, a été, pendant ces dernières années, l'objet de nombreuses et importantes recherches. Sans entrer dans l'exposé détaillé de ces diverses formes, il semble bien qu'on puisse le diviser en deux grandes catégories, représentées, l'une, par le *nanisme essentiel*, avec une conformation normale, avec simple diminution de longueur d'un squelette sain, tels que les anciens Pygmées : et l'autre, par le *nanisme pathologique*, relevant de lésions plus ou moins bien définies du squelette : rachitisme, ostéomalacie, achondroplasie, etc...., celles-ci pouvant être primitives ou symptomatiques de lésions glandulaires, viscérales, telles que certaines affections du corps thyroïde.

Dans cette note, nous n'avons eu en vue qu'une variété de nains, qui nous paraissent avoir été réunis, à tort jusqu'à présent, dans le terme générique de nains achondroplases, et qui n'ont certainement rien à voir non plus, avec les autres causes pathologiques d'arrêt de la croissance.

(1) Communication faite à l'Académie de Médecine, dans la séance du 20 octobre 1903.

Le mot achondroplasie, créé il y a tantôt trente ans par Parrot, pour désigner des arrêts squelettiques de développement, de nature mal déterminée, est entré définitivement dans la sciense avec les recherches bien connues de Porak. Il a été repris, en 1900, par Marie, qui l'a appliqué à la désignation d'une variété spéciale de nanisme, dont il s'est efforcé de faire une entité pathologique, du reste des plus intéressantes.

Il ressort de ces travaux et de ceux des différents auteurs qui, depuis lors, ont publié des observations plus ou moins similaires, qu'il existe bien un type de nanisme, comportant un ensemble de signes cliniques, lui méritant une place à part, et auquel convient, en effet, la dénomination spéciale d'achondroplasie.

Le mot *achondroplasie* n'est peut-être pas cependant très heureusement choisi, car, au sens étymologique strict, il signifie « sans formation de cartilage », alors que celui d'*anostéoplasie*, « sans formation d'os », répondrait mieux à la réalité anatomique des lésions, puisqu'un des caractères du squelette des achondroplases, adultes, ayant passé depuis longtemps l'époque de la soudure des épiphyses, est précisément, d'après Marie, la conservation des cartilages d'accroissement. Ces derniers sont simplement le siège d'une stérilisation relative, d'un ralentissement, de cause inconnue, dans leur activité physiologique.

Quoi qu'il en soit, nous conservons le mot d'achondroplasie, faisant encore remarquer que si l'on veut garder dans cette dénomination le terme de cartilage, le mot d'*oligochondroplasie*, ou, avec les Allemands, de *chondrodystrophie*, s'adapterait mieux aux lésions trophiques dont celui-ci est le siège.

Notre but, du reste, est simplement de rechercher si, dans la classe des nains achondroplases, n'a pas été englobée une catégorie importante de nains qui mérite d'en être distraite, parce qu'ils n'appartiennent, en rien, à la pathologie, et parce qu'ils ne sont que des hommes très petits, reliquats d'une race ancienne, qui s'est continuée dans certaines contrées, pour disparaître complètement dans d'autres, où elle a autrefois existé.



FIGURE 54
Pierre P...., âgé de 31 ans. Taille : 1m,20

Il s'agirait, on le voit, d'un nanisme essentiel, offrant cette particularité capitale, d'être un attribut ethnique, par cela même héréditaire; tandis que les seuls nains considérés dans la littérature médicale comme atteints de nanisme essentiel, parce que, sans cause connue, ils sont réduits dans toutes leurs proportions, ont pour caractère fondamental, d'être inaptes à la reproduction (1).

L'expression de *nanisme ancestral* vise donc une variété bien distincte, et si nous joignons à ce titre : *achondroplasie ethnique*, c'est afin d'être mieux compris, car nous espérons établir, qu'à côté de l'achondroplasie décrite jusqu'à ce jour, dont la pathogénie est encore mal connue, il existe une achondroplasie

(1) Cette dernière catégorie de nains essentiels, qui sont rapetissés dans tous les sens, et que l'on a désignés, sous le nom : d'*homoncules*, etc., d'*hommes vus par le gros bout de la lorgnette* (Meige), sont des monstruosités harmoniques, incapables de se reproduire. Les essais de fécondation entre nains et naines de cette espèce ont toujours été tentatives vaines.

ique. Cette dernière est constituée par le
vique d'un type de Pygmées, type qui aurait
ans nos régions, depuis le milieu environ de
tienne.

maintenant, les deux observations qui servent
cette étude. Elles ont trait à deux êtres d'une
ille, à un frère, à une sœur, nés dans un petit
e baigne la rivière d'Ain.
s deux, comme on en peut juger par leurs pho-
s, sont de beaux spécimens de pygméisme.
e est, en effet, de 1 m. 20 et de 1 m. 17 D'après
gnements précis que nous avons recueillis, au
vue de l'hérédité, leur grand-père et leur père
petite taille, ils mesuraient, l'un et l'autre,
ls étaient intelligents, forts, vigoureux Ils ne
nciaient des hommes de leur entourage que
guïté de leur stature, leur grosse tête, leurs
courts et leur ensellure lombaire.
la mère de nos deux nains, nous avons pu
r et l'interroger à loisir. C'est une femme intel-
gée de 49 ans, d'une bonne santé habituelle;
ien proportionnée, sa taille est de 1 m. 40.
trois enfants et les accouchements se sont
difficulté. Les deux aînés étaient achondro-
ur sœur, le troisième enfant, âgée de 26 ans, a
plutôt au-dessus de la moyenne, elle mesure
Sa santé est parfaite. Tous trois ont été nourris
mère.
nier enfant achondroplase est Pierre P..... âgé
. Il exerce, dans son pays, la profession de tail-
son bas âge, on avait remarqué sa petite taille,
ait bien conformé et sa première enfance s'est
ns incidents; il marchait à 18 mois. Son intel-
évolué comme chez les autres enfants; à 6 ans
ire et écrire. Aujourd'hui, en dehors de l'exi-
la taille, sa tête et son corps paraissent ceux
me ordinaire. La face, fournie d'une barbe
e, est intelligente sans stigmates d'aucun

nd très bien à toutes les questions et donne
ion d'un homme d'une intelligence au-dessus de
on sociale. La tête est ronde et globuleuse, sans
agérée des bosses frontales et pariétales, mais
t brachycéphalique. Le nez, légèrement aplati
e, n'est nullement disgracieux.
P... étant dans la position du soldat sans armes,
appé de la brièveté de ses membres supérieurs,
sent de quelques centimètres, à peine, le grand
r.
ation révèle des os volumineux, mais non dé-
a main est petite, les doigts de longueur diffé-
s de déformation en trident.
culature est puissante, Pierre P..... porte aisé-
poids de 15 kilogrammes à bras tendu.

Les mensurations du membre supérieur donnent les chiffres suivants:

Longueur totale	0,50
Longueur du bras	0,17
— de l'avant-bras	0,19
— de la main	0,14

Pour les membres inférieurs, qui sont très courts et fortement musclés, avec une courbure, à concavité interne assez prononcée des tibias, on trouve :

Longueur totale du membre, du grand trochanter au sol	0,54
Cuisse	0,28
Jambe	0,27
Pied	0,21

Le tronc est celui d'un homme ordinaire, la hauteur qui sépare le pubis de la fourchette sternale mesure 0,54 cent.

Les organes génitaux sont bien développés, leur fonction serait normale. Pierre P... a une très bonne santé il est adroit, bon ouvrier, bon marcheur, il se dit très leste, etc.

Nous n'entrons pas dans plus de détails sur l'habitus de cet homme, ils trouveront leur place dans un prochain article, actuellement sous presse, destiné à la *Revue de Chirurgie* (1). Ajoutons, cependant, un fait dans l'espèce d'une haute importance, qu'a révélé la radiographie : *partout les épiphyses sont soudées à la diaphyse, nulle part on ne trouve de trace des cartilages de conjugaison*. Chez les achondroplases, au contraire, type Marie, on a signalé la persistance des cartilages d'accroissement.

L. P..., sœur du précédent nain, et non moins naine que lui, est née à terme, après une grossesse régulière. Sa première enfance ne présente également aucune particularité.

Nourrie au sein par sa mère jusqu'à un an, elle a marché à 13 mois. Elle est réglée depuis l'âge de 15 ans.

De 17 à 20 ans chloro-anémie. Cette jeune femme est âgée aujourd'hui de 28 ans. Elle est très intelligente, elle a une grande mémoire. D'un caractère gai et enjoué, elle se trouve très heureuse dans la vie, elle est très satisfaite de son sort.

A un premier examen, on est immédiatement frappé de la disproportion de sa tête et de ses membres. Brachycéphale, comme son frère, elle a la tête ordinaire d'une femme de son âge. Sa taille est de 1 m. 17. Les membres sont courts, surtout les membres inférieurs. Les mensurations donnent les chiffres suivants :

(1) La *Revue de Chirurgie*, de décembre prochain, publiera notre article complet sur : *Les Nains d'aujourd'hui et les Nains d'autrefois*, avec indications bibliographiques, mensurations squelettiques, radiographies, etc., qui ne pouvaient, sans inconvénients, trouver place dans cette communication à l'Académie.

Longueur totale du membre supérieur, de l'acromion au médius	0,44
Bras	0,15
Avant-bras	0,16
Mains	0,13
Longueur totale du membre inférieur du grand trochanter au sol	0,47
Cuisse	0,23
Jambe	0,24
Pied	0,18
De la fourchette sternale au pubis	0,52

La main en trident est à peine ébauchée. La face est large, l'air éveillé, bon enfant. L. P... est forte, bien musclée, elle a une santé excellente. Son poids est de 43 kil.

Aucune tare organique. Jamais de grossesse. L. P... n'est pas mariée, mais elle fait remarquer avec insistance, que les occasions ne lui ont pas manqué, et que ce sont de pures raisons de convenance qui l'en ont empêchée.

Chez elle, comme chez son frère, *partout soudure diaphyso-épiphysaire.* (L'une et l'autre ont été, avec leurs radiographies, présentés par nous, à la Société de médecine de Lyon, les 26 janvier et 24 février 1903. (Voir *Lyon Médical*.)



FIGURE 55
Louise P..., âgée de 28 ans. Taille : 1m,17

Ces deux observations du frère et de la sœur sont, on le voit, et ainsi qu'on peut juger par leurs deux photographies, deux cas indiscutables d'achondroplasie.

L'hérédité paternelle de ce nanisme, son caractère familial, l'absence, à toutes les périodes de la vie, de lésions pathologiques, viscérales ou autres, éveillent l'idée d'une achondroplasie spéciale, qui mérite, suivant nous, le nom d'*achondroplasie ethnique*. A l'appui de cette manière de voir, nous pouvons, sinon fournir des preuves absolues, tout au moins, donner des arguments de valeur, et nous l'espérons, convaincants.

Des recherches auxquelles nous nous sommes livrés, il résulte, en effet, que si, dans la période homérique, on décrivait déjà des races de Pygmées, plus tard ces récits, d'apparence légendaire, ont été entièrement confirmés pour l'Afrique et l'Asie.

En Europe, les mythes populaires avaient, d'autre part, de tout temps, fait jouer un rôle considérable aux nains, aux Pygmées, aussi bien en Angleterre, dans le Folklore de l'Ecosse, de l'Irlande, qu'en Danemark, sous le nom de Kobold, qu'en Allemagne sous celui de Niebelung, qu'en Russie qu'en France, etc., comme si les légendes reflétaient le souvenir lointain de populations petites, ayant réellement vécu en des temps éloignés. Ici encore, les travaux récents, établissant que notre continent fut aussi favorisé que les autres, montrent que la croyance populaire a son fond de vérité, et relie la tradition à son point de départ.

En Europe aussi, l'existence réelle des Pygmés anciens, ne fait plus actuellement aucun doute. Or ces nains ressemblent étonnamment à ceux dont nous avons donné la description. Il s'agit bien d'une race spéciale, et non pas de sujets pathologiques. La plupart d'entre eux sont étiquetés achondroplases par la critique moderne. C'est

, les artistes anciens n'avaient qu'à serrer la
près, qu'à la copier servilement, pour faire des
lases.
i de cette opinion, nous rappellerons les nom-
productions de nains, qui nous sont restées de
e des nécropoles égyptiennes, de la statuaire
romaine, etc., des fresques de Pompéi, et
uelques vases céramiques ornés de la Gaule
échelette, 1903).
nonstration est encore plus amplement four-
s découvertes récentes, dans des sépultures
ues, de nombreux squelettes de Pygmées,
utres squelettes d'hommes de taille ordinaire.
es des sépultures de l'époque néolithique,
uisse, sous la direction de MM. Nüesch (de
) et Kollmann (de Bâle) ; en France, celles de
rier, les recherches antérieures de Vacher de
845) dans l'Hérault et les cavernes des Céven-
plus récentes de M. Thilenius en Silésie, etc.,
nettement l'existence de nains, qui ont sub-
emps en tant que race, et dont les derniers ont
porains des Romains et des Slaves. On les suit
s l'an 1000 (1). D'après Guttmann (de Colmar),
aines, nullement dégénérées ou pathologiques,
iors d'autres régions, certainement peuplé la
te la Basse-Alsace, etc. Pour Nüesch et Koll-
e trouve en présence des habitants primitifs de
t, comme dans toutes les autres parties du
note la trace de Pygmées aux temps les plus
s nains seraient l'avant-garde de la variété ac-
enre humain, de même que chez les animaux,
de grande taille proviennent des petites.
ce très ancienne de Pygmées dans nos con-
l donc un fait bien établi. C'est vers le xe siècle,
on sache pourquoi ni comment, que l'on perd
comme collectivités.
puis lors, on en rencontre cependant des spé-
temps à autre, en particulier dans les diffé-
s d'Europe, où ils figurent à titre de bouffons.
dans les nains de cours des achondroplases
ues, d'autres sont, à n'en pas douter, des nains
des achondroplases physiologiques, au sens
vons donné à ce mot.
e du Prado de Madrid, ainsi que l'ont bien mon-
ak et Meige, on voit dans la galerie Velasquez,
portraits de nains, certainement deux achon-
: la *Naine Barbola des Ménines* et le *Nain
de Morra*.
parition du nanisme pourrait-elle être ratta-
rétrécissements, à des vices de conformation
chez les femmes Pygmées ? les mensurations
achondroplase ne révèlent-elle pas, d'après
Porak, une diminution dans tous ses diamètres ? Il semble toutefois plus naturel, comme cause d'extinction ethnique du nanisme, d'invoquer, avec Nüesch et Kollmann, l'élévation progressive de la taille, et l'ascension constante de la race vers un type supérieur.

Quoi qu'il en soit de cette disparition et de ses causes, notre hypothèse d'un nanisme ancestral devient de plus en plus vraisemblable et probable, lorsqu'on compare entre eux les squelettes de ces diverses catégories de nains, qu'ils proviennent des sépultures anciennes, qu'ils appartiennent aux différentes races de Pygmées que l'on trouve de nos jours à l'état de peuplades, non seulement dans l'Afrique centrale, mais encore dans les Indes, en Asie et dans quelques très rares parties de l'Europe, en Espagne, en Sicile, etc..., ou, qu'ils soient tels que nous les montrent les relations de Schweinfurth, Mantegazza, del Riba, Sergi, etc., et les beaux travaux de Broca, de Quatrefages et Hamy. Elles permettent de conclure à la ressemblance extraordinaire des squelettes des Pygmées, habitants primitifs de l'Europe, avec les squelettes de certains des achondroplases actuels, à l'homologation de ceux-ci avec certaines races de Pygmées, aujourd'hui vivantes, bien que les croisements aient pu déterminer, chez les uns et les autres, des différences de détail.

Malgré ces légères dissemblances la communauté d'origine est frappante entre les deux, et l'on est réellement en droit de croire que, dans certains cas, comme chez nos deux nains, l'achondroplasie n'est pas autre chose qu'un retour imprévu au type Pygmée ancestral, retour survenant sous des influences qui nous échappent.

Les rappels ataviques des ancêtres animaux de l'homme sont suffisamment nombreux et connus aujourd'hui, (1) pour que le retour à un type humain moins ancien que le type animal ne soit admissible, *à priori*.

En dehors de ces considérations, diverses raisons militent également en faveur de cette théorie. C'est, tout d'abord, l'hérédité du type, incontestablement observée dans quelques cas (observations de Porak, de Baldwin, de Bœck, de Vincenzo-Lamo, etc.), et surtout nos deux observations personnelles, où le père et le grand-père étaient des achondroplases.

A côté des cas héréditaires, les cas familiaux sont aussi un excellent argument (observations de Lannois-Lugeol, les nôtres).

Et quand une achondroplasie héréditaire et familiale coïncide, comme chez nos deux sujets, avec une santé parfaite, avec un développement physique complet, quand l'examen le plus minutieux ne révèle pas la moindre tare organique, on est naturellement porté, en présence de ces petits athlètes solidement bâtis, à rejeter une pathogénie morbide, et à considérer de tels achondroplases, comme « *une variété spéciale de l'espèce humaine, ou tout*

à ce propos les intéressants articles de M.
parus dans dans le *Temps* (janvier, février 1909).

(1) Blanchard : In *Revue d'Anthropologie*, 1885. — Testut *Traité des Anomalies musculaires*. Paris 1885.

au moins, une variation bien caractérisée du type humain », ainsi qu'Apert déclare être tenté de le dire.

D'ailleurs, les espèces animales présentent les exemples de faits semblables. Les recherches de Dareste, d'Humphreys, etc., celles plus récentes, de Regnault, de L. Dor, Leblanc, de notre élève Péloquin (1), nous ont appris qu'à côté des veaux achondroplases, naissant accidentellement, il existe des races entières d'animaux, présentant des modifications comparables (bœufs nains, moutons ancons, chiens bassets, etc.), se reproduisant par hérédité, et vivant côte à côte, avec les autres espèces animales.

Enfin nous citerons, en faveur de notre opinion, la rareté, de plus en plus grande, des achondroplases. Les spécimens qui nous ont été laissés d'eux, par l'art antique, en Egypte, en Grèce, en Italie, etc., sont si nombreux, qu'on ne saurait se l'expliquer. On a peine à comprendre le monopole artistique des achondroplases, eu égard à la rareté des représentations de pottiques, de scoliotiques, de rachitiques, etc., dont le nombre était incontestablement bien plus grand à Rome que celui des achondroplases, et dont les déformations sont beaucoup plus grotesques et mieux adaptées à la caricature.

On ne voit pas ce qui légitime cette spécialisation, dans les incursions pathologiques, des décorateurs anciens. Bien plus, il existait à Rome des bataillons de gladiateurs nains. Trouverait-on aujourd'hui, alors que partout les chercheurs sont à l'affût, assez d'achondroplases adultes, pour constituer une troupe équivalente? La seule explication valable, c'est qu'à cette époque, on rencontrait encore en Europe — ainsi qu'il ressort des travaux, entre autres de Thilenius — les derniers descendants des races naines, qui l'avaient peuplée autrefois.

Petit à petit, comme nous l'avons déjà indiqué, le type se perd. A mesure que l'on avance, leur nombre diminue. Au moyen âge, ils sont encore nombreux. Nous avons dit quel rôle leur font jouer dans l'histoire, les intéressantes études rétrospectives de Parrot et de Porak, et quelle immortalité leur ont donnée Velasquez, Tiepolo, Véronèse.

Aujourd'hui ils sont plus rares. On les montre dans les sociétés savantes, peu de cas échappent à l'intérêt qu'a suscité leur étude, et pourtant les observations se comptent.

Cette rareté croissante n'est-elle pas une preuve que, de plus en plus, cette variété de nains ethniques tend à s'éteindre, à mesure que nous nous éloignons davantage de l'époque, où ils peuplaient l'Europe et le monde? Le rachitisme et les autres causes du Pygméisme sont, par contre, non moins fréquentes qu'autrefois, et le nombre des autres nains qui s'y rattachent, n'a guère diminué.

Pour toutes ces raisons, on peut inverser la formule, dire Pygmées certains achondroplases contemporains, au lieu de dire achondroplases les Pygmées anciens. Légitimement il est permis de conclure à l'existence d'une variété spéciale d'achondroplasie, qui ne fait pas sa preuve par la pathologie, et qui n'est qu'un retour ancestral au type pygmée primitif. C'est ce type, croyons-nous, qui correspond à la *dystrophie primitive du cartilage* de Parrot, à la *chondrodystrophie congénitale* de Bück, véritable insuffisance chondroplasique. Dans ces cas, nativement le cartilage produit peu; il y a, non pas *achondroplasie*, mais « *oligochondroplasie*. » L'ossification se fait suivant le type ordinaire, ethnique; la soudure des épiphyses se produit à l'époque habituelle, il y a ralentissement de l'activité, et non perversion des cartilages d'accroissement.

Pour les autres formes d'achondroplasie, on relève une étiologie particulière, procédant d'une infection, d'une intoxication d'origine glandulaire ou autre, plus hypothétique, encore, que démontrée; exception faite, cependant, pour le corps thyroïde, dont l'influence sur l'accroissement des os est des mieux établie.

Dans le premier cas, l'ossification a été régulière, elle s'est produite dans les délais ordinaires, mais le cartilage étant physiologiquement et relativement improductif, la soudure diaphyso-épiphysaire a eu lieu sans que la croissance ait été suffisante. C'est l'*achondroplasie atavique*, dont nous avons voulu établir l'existence.

Dans le second ordre de faits, une cause pathologique disparue ou encore agissante, a dévié les cellules cartilagineuses de leur processus normal et s'est opposée à leur ossification finale. Non seulement leur évolution habituelle a été ralentie, partiellement stérile, mais elle n'a pas abouti à l'ossification diaphyso-épiphysaire réglementaire. La soudure des épiphyses aux diaphyses ne s'est pas faite à la date voulue, il s'agit de l'*achondroplasie pathologique*.

Jusqu'à quel moment se prolonge cet arrêt de l'ossification des cartilages de conjugaison? Nous l'ignorons. Des examens radiographiques répétés peuvent seuls nous fixer sur cette question intéressante.

En dehors d'autres caractères importants, les deux variétés d'achondroplasie, l'une physiologique, héréditaire, ethnique, l'autre pathologique (infection, hérédo-intoxication, etc.) se distinguent anatomiquement l'une de l'autre, par cette particularité curieuse, qu'a révélée la radiographie : la soudure diaphyso-épiphysaire à l'époque habituelle, dans l'achondroplasie ethnique, et dans l'achondroplasie pathologique, l'absence ou la persistance plus ou moins indéfinie des cartilages d'accroissement.

Les fameux Nains ou Pygmées d'autrefois ont donc encore aujourd'hui quelques représentants.

La légende avait bien, dans l'imagination des masses consacré, ces petits êtres, féeriques, malins, presque toujours bienveillants, et voici que, depuis quelques années, leur existence, qui semblait ne relever que de la fable

(1) Péloquin. Thèse de Lyon : *De l'Achondroplasie chez l'homme et les animaux*, 1902-1903, n° 22.

et de la fantaisie, se démontre. L'histoire écrite, mais surtout les témoignages fournis par la sculpture antique, par les récits des voyageurs, récits confirmés de nos jours par d'illustres explorateurs, etc., enfin, les découvertes anthropologiques récentes, viennent donner pleine créance aux vieux mythes populaires.

Comme dernier témoignage d'une race de Pygmées, qui auraient, à un moment donné, régné sur le monde, et qui certainement, jusque vers le milieu de notre ère, existaient encore à l'état de collectivités, en Europe, en Allemagne, en Suisse, en France, etc, pour ne parler que des régions qui nous intéressent davantage, nous trouvons aujourd'hui des nains, isolés, il est vrai, mais qui sont leur reproduction anatomique exacte.

Certains nains d'aujourd'hui, ne sont donc, qu'on nous permette cette expression, que des nains d'autrefois.

Leurs caractères physiques, l'étude approfondie de leurs squelettes, l'hérédité de l'exiguïté de leur taille, la reproduction du nanisme dans plusieurs générations, etc.: donnent, répéterons-nous, à cette variété de Pygmées, une origine ancestrale.

Ils appartiennent bien à la grande classe des achondroplases, par la petitesse de leur taille, de leurs membres, etc.; mais, dans le domaine de l'achondroplasie, ils occupent une place à part. Ce sont des *achondroplases ataviques*, par opposition aux *achondroplases pathologiques*.

ANTONIN PONCET.
RENÉ LERICHE.

616,995

SCIENCES MÉDICALES

Tuberculose humaine et tuberculose bovine (1)

L'identité spécifique de la tuberculose chez l'homme et les mammifères paraissait une des vérités scientifiques les mieux démontrées, il y a deux ans à peine. Elle remontait aux premières expériences de Villemin, en 1865, et semblait assise sur des bases scientifiques en apparence inébranlables depuis les travaux de Chauveau, de Gerlach, de Bollinger, etc., qui établissaient la transmissibilité de la tuberculose humaine aux bovidés.

Aussi la célèbre communication de M. R. Koch au Congrès de Londres de 1901 retentit-elle comme une fanfare guerrière au sein de la paix la plus profonde. En effet, ce savant auquel on devait la connaissance du bacille de la tuberculose et dont l'autorité en pareille matière était universellement reconnue, venait affirmer au Congrès que la tuberculose humaine diffère de la tuberculose bovine et ne peut être transmise au bétail, que, d'autre part, la transmission à l'homme de la tuberculose du bétail est à peine plus fréquente que la tuberculose héréditaire, et qu'il est inutile de prendre des mesures sanitaires contre elle.

I. *Transmissibilité de la tuberculose humaine aux bovidés.* — M. Koch étayait sa théorie dualiste sur un travail expérimental fait en collaboration avec M. Schütz (1) et qui peut se résumer ainsi : Sur 34 animaux (veaux, porcs, moutons) inoculés avec des produits bacillifères, de tuberculose humaine, 30 sont restés indemnes, 4 ont donné des résultats douteux, tandis que 21 animaux, inoculés avec des cultures de bacilles d'origine bovine, ont présenté des lésions tuberculeuses graves et généralisées.

Ces faits venaient confirmer des expériences plus anciennes de M. Pütz (2) en Allemagne, de M. Smith (3), de Frothingham (4), et de M. Dinwiddie (5) en Amérique, et semblaient établir d'une manière éclatante que le veau, le porc et le mouton ne sont pas sensibles au virus tuberculeux de l'homme, alors qu'ils sont gravement infectés, quand on leur inocule le virus du bœuf.

Si l'on tient compte des 4 résultats douteux avec une infection locale discrète positive, il serait plus exact, comme le fait remarquer M. Gratia, de conclure des expériences de MM. Koch et Schütz, à une virulence considérable de la tuberculose bovine et une virulence faible de la tuberculose humaine, vis-à-vis des animaux auxquels on les a inoculées comparativement.

Les conséquences pratiques que M. Koch tirait de ses expériences suscitèrent déjà, au Congrès de Londres, une formidable opposition et furent le point de départ d'une série importante d'expérimentations de contrôle dans tous les pays depuis deux ans, qu'on peut résumer ainsi :

S'il est vrai d'une manière générale, ainsi que le fait ressortir M. de Jong, de Leyde, que la maladie expérimentale d'origine bovine a un caractère plus grave et une évolution plus aiguë sur les bovidés, que celle qui résulte de l'inoculation de la tuberculose humaine, il n'y a pas de doute qu'on ne puisse transmettre la tuberculose humaine à tous les animaux, bœufs, moutons, chèvres, singes, chiens, que l'on opère par voie intraveineuse et à dose massive.

(1) Une des questions les plus intéressantes qui aient été traitées au Congrès d'hygiène de Bruxelles, en septembre dernier, est assurément celle l'importance de la tuberculose bovine comme source de tuberculose pour la race humaine. Résumant l'état de la question d'après les discussions qui ont eu lieu au Congrès, et aussi d'après les rapports de M. Gratia, de Curreghem, et de M. Fibiger, de Copenhague, ainsi que d'après les dernières communications de M. Behring, à Cassel, M. Ad. d'Espine vient de donner, dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles* de Genève (15 octobre 1903), cet exposé très remarquable de l'état actuel de la question.

(1) Transmissibilité de la tuberculose humaine aux bovidés. *Archv. für Wissensch. u. prakt. Thierheilk*, B. XXVIII, 1902
(2) *Münch. med. Woch.*, 1893, n° 1.
(3) *The Journal of experimental Medicin*, 1898.
(4) *Report of Massachussets Cattle Commission for 1897.*
(5) *Arkansas agricultural experimental Station*, 1899, n° 57.

Il ressort également, soit des expériences de M. de Jong à Leyde, soit de celles de M. Arloing à Lyon, de MM. Fibiger et Jensen en Danemark, etc., que les diverses souches de bacilles tuberculeux de l'homme présentent des différences considérables dans leur virulence, expliquant suffisamment les différences des résultats obtenus par les divers expérimentateurs. Mais, d'une façon générale, le bacille tuberculeux du bœuf représente la plus haute virulence connue (Behring).

Si l'on veut exprimer par des chiffres la relation de virulence respective des bacilles humains et bovins, on peut dire avec M. Pupier (1), qui a rassemblé dans sa thèse, sous forme de tableaux, tous les documents publiés, que les inoculations de tuberculose *humaine* aux grands animaux, ont donné 56 insuccès sur 171 expériences, et que les expériences analogues pratiquées avec la tuberculose *bovine* n'ont donné que 7 insuccès sur 106.

II. — *Transmissibilité de la tuberculose bovine à l'homme.* — Nous avons vu que la première proposition de M. Koch, seule accessible à l'expérimentation directe, ne peut être admise que dans un sens relatif et n'a rien d'absolu.

La seconde proposition, qui n'en découle point nécessairement, la *non-transmissibilité de la tuberculose bovine à l'homme*, nous transporte sur un terrain tout différent, celui de la clinique, dont les preuves directes sont exclues, puisque l'expérimentation scientifique est impossible. Néanmoins il ne sera pas difficile de démontrer, non seulement que la thèse de M. Koch ne tient pas debout, mais que *l'hypervirulence du bacille bovin* constitue un danger exceptionnel d'infection, chez l'enfant principalement.

Un premier ordre de preuves indirectes est donné par les inoculations réussies de la tuberculose bovine aux singes anthropoïdes (Grünbaum, Nocard, Ravenel, Gratia, etc.) Parmi les nombreuses expériences, citons celles de M. Cipollina (2), qui a infecté le singe avec du lait bacillifère de vache, et a produit une tuberculose généralisée sans lésions intestinales.

Les inoculations accidentelles de la tuberculose bovine chez l'homme, dans le tissu cutané et le tissu cellulaire sous-cutané, forment une seconde catégorie de preuves; elles constituent des arguments *ad hominem*. Il s'agit le plus souvent de piqûres anatomiques chez des vétérinaires ou des bouchers, suivies d'accidents locaux tuberculeux et dans quelques cas de généralisation tuberculeuse aux tendons, aux ganglions axillaires et sous-claviculaires, qui ont pu être enrayés le plus souvent par une extirpation chirurgicale. Tel a été le célèbre cas d'inoculation volontaire faite sur lui-même par M. Garnault en France.

Dans certains cas enfin, les malades ont fini par succomber à une tuberculose pulmonaire qui semblait directement consécutive à l'infection cutanée (le cas de M. Pfeiffer (1), par exemple).

Si les partisans du dualisme de la tuberculose insistent sur la bénignité habituelle de ces infections cutanées chez l'homme comme étant une preuve en leur faveur, on peut leur répondre que cette voie d'infection étant peu propice à la généralisation, donne lieu également chez les bovidés à des lésions localisées,

Qu'ils soient généralisés ou localisés, il n'en résulte pas moins que les accidents que nous avons cités constituent une preuve indéniable de la transmissibilité de la tuberculose bovine à l'homme.

Nous arrivons au troisième ordre de preuves, la transmission de la tuberculose animale à l'homme par *les voies digestives*.

La plupart des observations publiées d'infection par le lait bacillifère des vaches tuberculeuses ont été mises en suspicion par M. Koch, parce qu'à son avis, on ne pouvait pas exclure absolument dans ces cas la possibilité d'une contagion inter-humaine. Il y en a pourtant dans le nombre qui ont porté la conviction dans beaucoup de bons esprits. Telle l'observation de M. Hills (2): « Un enfant de 21 mois qui avait pris pendant une semaine le lait d'une vache tuberculeuse mourut trois mois plus tard de la tuberculose intestinale. Un second enfant, nourri au lait stérilisée, resta bien portant. » M. Hills pense pouvoir exclure toute autre cause d'infection.

Le côté anatamo-pathologique de la question vient corroborer l'observation clinique. La prédominance de la tuberculose abdominale dans la première enfance est incontestable. Mon père (3) avait déjà constaté, il y a 60 ans, que la mortalité par tuberculose abdominale atteint son maximum entre un et trois ans. Les autopsies de tuberculose intestinale primitive chez l'enfant ne sont pas aussi rares qu'on a bien voulu le dire. Elles demandent des recherches minutieuses ; aussi les dernières stastistiques sont-elles plus riches que les anciennes, parce que l'attention était attirée sur leur importance. M. Geill (4) trouve dans une première série 11 cas de tuberculose primaire de l'intestin sur 198 autopsies d'enfants tuberculeux; dans la seconde, il en trouve 12 cas sur 90 autopsies, et attribue cette plus forte proportion à ce que ses recherches ont été beaucoup plus approfondies que dans la première série.

M. Heller, à Kiel, dans un travail qui a paru en 1903, a relevé 5 cas de tuberculose primitive de l'intestin et

(1) Pupier. *De l'unité de la tuberculose humaine et de la tuberculose animale.* (Thèses de Lyon, 1903).
(2) *Berl. klin. Wochenschr.*, 1903, n° 8.

(1) *Zeitschr. für Hygiene*, 1888, Bd. III, p. 209.
(2) In Repp. *The Journ. of compar. Med. and Veter. Arch.* Nov. et déc. 1901.
(3) Marc D'Espine. *Statistique mortuaire*, Genève, 1859.
(4) Geill. *Bibliotek for Læger*, 1890.

mésentériques, sur 11 autopsies d'enfants
ans.
dans son rapport au Congrès de Bruxelles,
ies d'enfants tuberculeux, a trouvé 4 cas
rtains de tuberculose primitive de l'intestin
ons mésentériques. Les poumons étaient
ux de ces cas, l'infection par le lait ressor-
de l'histoire clinique. Ainsi dans la seconde
'enfant fut nourrie pendant quatre ans au
ses parents qui n'étaient pas phtisiques;
à une péritonite tuberculeuse, suite d'une
ères tuberculeux. Un frère plus jeune qui
de lait cru, est resté bien portant.
nombre des cas d'ulcérations tuberculeuses
'intestin constaté dans les autopsies est bien
ombre réel des infections par ingestion. Il
ujourd'hui que chez les jeunes sujets la
estive est beaucoup moins protégée par la
éliale contre l'invasion bacillaire que plus

a réussi à tuberculiser de jeunes cobayes
de bacilles tuberculeux sans que la mu-
ive présentât la moindre lésion locale. On
nettre qu'un nombre considérable de tuber-
tiles, qui ont été attribuées à l'inhalation
e lésions tuberculeuses dans les ganglions
ou le poumon, proviennent en réalité d'une
stive.
et Jensen ont rendu cette explication très
noculant des veaux avec les ganglions mé-
uberculeux d'enfants morts de tuberculose
la suite d'ingestion de lait suspect; ils ont
bacilles tuberculeux provenant de l'enfant
reil cas, une virulence exaltée qui rappelait
lles bovins. Ce fait est un bon argument en
ection des enfants par les bacilles du lait de

1900, dans mon rapport sur la tuberculose
Congrès médical international de Paris (1):
value la proportion des cas de tuberculose
hez les enfants d'un à cinq ans à 8 p. 100
as de tuberculose observés à cet âge; c'est
minimum. » Aujourd'hui, depuis les nou-
hes, je dirais hardiment que ce minimum
é à 20 p. 100.

uves biologiques de l'identité de la tubercu-
et de la tuberculose bovine. — S'il peut
quelque doute dans un esprit sceptique sur
olue des bacilles tuberculeux de l'homme
après les deux ordres de preuves que nous
miner, ce doute n'est plus possible devant

endus du XIIIe Congrès international de méde-
00, tome V, p. 268.

les preuves d'ordre biologique qu'il nous reste à exposer et qui se résument ainsi :

1° Identité d'action de la tuberculine, qu'elle proviennent du bacille humain ou du bacille bovin.

2° Possibilité de vacciner les veaux contre la tuberculose bovine à l'aide de bacilles humains atténués.

La *tuberculine* est un extrait glycériné des cultures du bacille de Koch : M. Nocard en a généralisé l'emploi, comme moyen de diagnostic précoce de la tuberculose chez les bovidés. Or c'est la tuberculine humaine qui est employée couramment à cet effet.

On peut dire que toutes les tuberculines extraites, soit des cultures humaines, soit des cultures bovines, ont donné des réactions spécifiques semblables chez tous les individus tuberculeux et pour toutes les formes de tuberculose.

Par contre, aucune tuberculine ne provoque de fièvre révélatrice chez les cobayes infectés avec des bacilles *pseudo-tuberculeux* (les bacilles acido-résistants du beurre, par exemple).

Les vaccinations anti-tuberculeuses pratiquées avec succès par M. Behring sur les jeunes bovidés constituent *l'experimentum crucis* de l'identité des bacilles humains et bovins. Aussi terminerons-nous ce résumé par un exposé des travaux de l'illustre professeur de Marbourg.

M. Behring (1), après avoir inutilement essayé de produire un sérum antituberculeux au moyen de produits extraits des cultures des bacilles de Koch (toxines, corps microbiens, etc.), s'arrêta définitivement à une méthode qu'il appelle *Jennerisation* ou *Jennerisirung*, et qui consiste essentiellement à « inoculer le même virus qui détermine la tuberculose, mais modifié de façon que son emploi systématique soit inoffensif pour le sujet soumis à l'immunisation ». C'est en somme la méthode pastorienne des virus atténués, inaugurée par Pasteur contre le charbon.

M. Behring se sert pour l'immunisation d'un type de bacilles tuberculeux d'origine humaine, qu'il entretient dans son laboratoire depuis huit ans en cultures artificielles, sans l'avoir jamais fait passer par un animal. Cette culture a beaucoup perdu de sa virulence primitive (2).

Il pratique l'immunisation en deux temps, et emploie dans ce but sa culture de tuberculose humaine sur sérum glycériné, complètement desséchée dans le vide, à la température ordinaire.

La première séance consiste dans l'injection intraveineuse de 0,004 milligr. de cette culture desséchée, soi-

(1) M. Behring. Die Jennerisation als Mittel zur Bekampfung der Rindertuberculose in der Landwirthschaftlichen Praxis (*Zeitsrch f. Thiermed*, 1902, VI, 5 et 6).

(2) Voir, à ce sujet, ce qui a été dit dans la *Revue Scientifique* du 4 avril 1903, p. 444, des expériences de *MM. Charles Richet* et *J. Héricourt*, antérieures à celles de M. Behring, sur la vaccination antituberculeuse (*Réd.*).

gneusement broyée ou diluée dans 4 cc. d'eau salée à 1 %. La seconde inoculation n'a lieu qu'un mois après et est pratiquée de la même manière avec gr. 0,01 centigramme de la même culture *fraiche*.

La première vaccination reste sans aucun effet sur les animaux sains, tandis que, chez ceux qui sont déjà porteurs d'une lésion tuberculeuse, elle provoque une réaction fébrile intense.

M. Behring a pu établir que ces vaccinations, appliquées à des animaux sains *et n'ayant pas dépassé l'âge de douze mois*, sont sans danger et les préservent contre une inoculation virulente, mortelle pour les témoins.

Afin de se rendre compte si ces animaux résistent aussi bien à la contagion naturelle qu'à l'infection expérimentale, le professeur de Marbourg en a placé plusieurs centaines dans des étables infectées, au milieu d'animaux tuberculeux, estimant que « seule une pratique de plusieurs années pourra donner une juste idée de la valeur du procédé ».

Depuis lors, la vaccination de Behring a été employée avec succès soit en Allemagne, soit en Autriche-Hongrie soit en Suède, soit en Russie, et la demande de vaccin est devenue telle, que M. Behring a dû remettre la production du vaccin à un institut spécial. (M. Siebert et M. Ziegenbein, à Marbourg.)

M. Behring se consacre depuis lors à l'étude de l'application de sa découverte à la race humaine. Il va sans dire qu'il ne peut être question d'immuniser les enfants comme on immunise des veaux, avec des cultures vivantes de tuberculose, quelqu'atténuées qu'elles puissent être. Certaines expériences préliminaires font penser que le lait des vaches immunisées à haute dose contre la tuberculose, contient des anti-corps efficaces contre l'infection tuberculeuse.

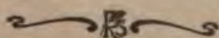
Dans le discours qu'il a prononcé à la réunion des naturalistes allemands à Cassel, M. Behring (1) donne l'espoir qu'il arrivera peut-être par ce moyen à trouver un remède efficace qui préserve l'enfant de la tuberculose, cette peste qui fait plus de victimes à elle seule que toutes les autres maladies infectieuses réunies.

Le résultat favorable de la vaccination antituberculeuse du bétail est en tout cas une preuve scientifique absolue de l'identité de la tuberculose humaine et de la tuberculose bovine, et une réfutation victorieuse de l'opinion soutenue à Londres par M. Koch.

Le Congrès de Bruxelles a donc eu raison de demander le maintien des mesures prises par tous les États contre la possibilité de l'infection de l'homme par les animaux tuberculeux.

AD. D'ESPINE.

(1) Uber Lungenschwindsucht und Tuberculosebekampfung. — vom Wirkl. Geheim. Rath Prof. Behring, in Marburg. *Deutsch med. Wochenschr.*, 21 sept. 1903.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'Année psychologique, par A. BINET. — Un vol. in-8° de 662 pages; Paris, Schleicher 1903. — Prix : 15 francs.

L'excellente revue annuelle des *Etudes de psychologie*, publiée par les soins de M. Binet, en est aujourd'hui à son neuvième volume. Comme les précédentes années, la partie analytique et la partie purement bibliographique, qui à elles deux occupent plus de 350 pages, sont précédées de mémoires originaux. L'un est relatif à une enquête sur le sentiment de la colère chez les enfants, par M. Malapert, et l'autre à la distinction des sensations des deux yeux, par M. Bourdon. Puis viennent une série d'études très attentives, très curieuses au point de vue de la méthode et des résultats, sur ce thème, qui eût pu être considéré comme banal, de la mesure de la sensibilité.

Dans ces recherches pleines d'intérêt, M. Binet montre clairement que toutes les mesures de la sensibilité tactile, avec le compas de Weber, sont entachées d'erreur, en ce sens que les expérimentateurs se sont toujours contentés d'enregistrer les données brutes des expériences, comme s'il s'agissait de phénomènes physiques, alors qu'en réalité, lorsqu'on mesure la sensibilité tactile, on fait de la psychologie, c'est-à-dire que nombre de faits psychiques interviennent, qu'il faut analyser.

Cette analyse a été faite par M. Binet avec une grande finesse d'observation et de raisonnement. L'auteur se proposait d'étudier l'effort d'attention volontaire chez de jeunes enfants, afin de savoir si cet effort d'attention est plus intense et aboutit à des perceptions plus exactes chez l'enfant intelligent que chez son camarade moins intelligent. Dès le début de ces recherches, certains résultats paradoxaux, et d'abord inexplicables, forcèrent leur auteur à élargir son plan, à passer des enfants à des adultes de mentalité différente; et finalement M. Binet dut reconnaître que ce qui fait varier la sensibilité tactile, c'est-à-dire ce qu'on nomme le seuil de cette sensibilité, c'est tout simplement la caractéristique mentale du sujet en observation. Il put finalement former ainsi des catégories de sujets simplistes, de sujets distraits et de sujets interprétateurs, groupes divers auxquels correspondent des réponses homogènes dont la raison se trouve précisément dans leur caractéristique mentale.

Chez le même individu, on peut même faire varier la sensibilité tactile, en lui faisant prendre une attitude mentale différente, c'est-à-dire en lui recommandant de porter son attention sur tel ou tel détail de l'expérience.

Comme conclusion de ses patientes études, M. Binet définit comme il suit le mécanisme des perceptions tactiles : la stimulation, par des excitants différents, de nos corpuscules périphériques, provoque une série de sensations qui se séparent les unes des autres par un grand nombre de différences, et ces différences servent de signes à notre interprétation. Un perfectionnement quelconque de notre toucher peut donc être dû, soit à l'une, soit à l'autre des deux causes suivantes, soit à toutes les deux à la fois : 1° une augmentation du nombre des différences qui servent de signes; 2° un perfectionne-

l'interprétation de ces signes. Dans le pre-
eul, on a un état de perception qui mérite le
peresthésie ; mais dans le second cas le méca-
différent : c'est l'intelligence et non la sensa-
ue le principal rôle.

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 27 OCTOBRE 1903

CHIMIQUE. — Dans une nouvelle note intitulée : **pes de transformations des équations li- ux différences finies**, *M. Alf. Guldberg* in- r ces équations, un théorème analogue au ondamental de M. Picard dans la théorie des différentielles linéaires.

— M. Haton de la Goupillière présente une *M. Rabut* sur **la résolution pratique des**

MIE. — Grâce à des conditions très favorables, *ond Bordage* et *A. Garsault* ont pu observer a Réunion **l'éclipse de soleil du 20 septem-** pendant presque toute sa durée, à deux re- ement de petits nuages ayant voilé, pendant nstants, le disque du soleil.
t de l'éclipse a eu lieu quelques instants après lu soleil, soit en réalité le 21 septembre, à *temps civil*) ; son maximum s'est produit aux 7 heures, il représentait les $\frac{45}{100}$ du diamètre ; le phénomène a pris fin vers $8^h\ 5^m$, ayant on deux heures pour la Réunion.
munication des deux astronomes est accom- n certain nombre de photographies prises avec and soin, les unes par M. A. Garsault, les M. Georges Jacquier.
. *Millochau* a observé, en 1903, à la grande l'Observatoire de Meudon, l'opposition de **la lars**, qui se présentait dans des conditions fa- à cause de la hauteur élevée de l'astre au- l'horizon. L'état du ciel lui a permis de faire observations les 10, 11, 12, 13, 20 mars et les 14 avec le grand objectif de $0^m,80$ de diamètre 15 de distance focale ; dans l'opposition de 1901, u observer Mars que les 11, 20, 21 et 22 fé-

issement employé a été soit de 320, soit de tres suivant l'état des images.
ltats de ces observations, comparés à ceux ob- 901, montrent que des variations bien nettes oduites dans certaines taches permanentes de de Mars et indiquent aussi quelques particu-

IE. — *M. Ringelmann* a entrepris de déter- périmentalement **la pression momentanée du choc**, c'est-à-dire la pression qui se mani- ant un temps très court lorsqu'un poids tombe aine hauteur sur un corps immobile.
nombreux essais préliminaires, effectués dans ions différentes et avec des dispositifs divers, il u à établir un appareil vertical attaché à un dyna- nregistreur. Dans cet appareil on peut laisser une certaine hauteur un corps dont le poids est connu ; à la partie inférieure de sa course le corps est arrêté par l'appareil qui reçoit le choc, et la pression momentanée qui en résulte est inscrite par le dynamomètre.

PHYSIQUE. — **Phosphorescence scintillante de certaines substances sous l'action des rayons du radium.** — Il y a quelques mois, M. W. Crookes a fait, comme on se le rappelle, la très curieuse expérience suivante : sur un écran de sulfure de zinc phosphorescent, on pose un très petit grain d'un sel de radium, ou mieux on le maintient très près de l'écran en le fixant à l'extrémité d'un fil métallique, et on regarde la surface phosphorescente au moyen d'une forte loupe ou d'un microscope. On aperçoit alors sur l'écran, autour d'une tache lumineuse, une série de points brillants qui apparaissent et disparaissent à chaque instant, donnant l'aspect d'un ciel étoilé incessamment variable. M. W. Crookes a appelé cette disposition expérimentale le *spinthariscope*.

Si l'on opère avec une quantité un peu plus grande de sel de radium, et qu'on l'approche progressivement de l'écran, la lueur phosphorescente que provoque la matière active présente une agitation croissante. Le phénomène se produit dans le vide comme dans l'air et à la température ordinaire ; il s'affaiblit au point de disparaître si l'on interpose une feuille de papier entre la source radiante et l'écran de blende hexagonale. La scintillation s'observe, mais plus faiblement, avec un écran de platinocyanure de baryum.

En se fondant sur la faible pénétrabilité des rayons provoquant la scintillation, M. W. Crookes a pensé que l'effet était produit par les rayons α (rayons transportant des charges positives), et que chacun des points lumineux était le résultat du choc d'un électron isolé.

M. Henri Becquerel a, depuis lors, repris, pour la compléter, une étude qu'il avait faite, il y a plusieurs années, sur la phosphorescence provoquée par le rayonnement du radium, à une époque où il n'avait pas encore réalisé l'analyse de ce rayonnement par un champ magnétique. Il résulte de ses observations que, conformément à l'opinion de M. Crookes, ce sont bien les rayons α qui provoquent la phosphorescence scintillante et que l'action des rayons β ne donne pas lieu au même effet. De plus les faits qu'il a observés établissent sinon une démonstration, du moins une grande présomption en faveur de l'hypothèse qui attribuerait la scintillation à des clivages provoqués irrégulièrement sur l'écran cristallin par l'action continue plus ou moins prolongée des rayons α.

— L'appareil que *MM. E. Tassilly* et *A. Chamberland* présentent à l'Académie, sous le nom de : **un capillarimètre**, se compose essentiellement d'une lentille cylindrique biconcave sur les bords plans de laquelle on peut appliquer, au moyen de deux pinces à ressort, deux lames à faces parallèles. Le système étant plongé dans un liquide, on aspire celui-ci au moyen d'un dispositif convenable et, l'équilibre étant établi, on observe dans les tubes deux ménisques dont on mesure la différence de niveau. Pour cela, le système est fixé à un chariot mobile pouvant se déplacer, à l'aide d'une vis micrométrique, le long d'une règle divisée. On vise les ménisques à l'aide d'un microscope à court foyer muni d'un réticule et placé à poste fixe.

La différence des deux lectures donne la dénivellation. Le tambour divisé de la vis permet de lire le $\frac{1}{100}$ de millimètre. Pour en déduire la constante capillaire, il suffit

de faire le produit de cette dénivellation par le poids spécifique du liquide considéré.

ÉLECTRICITÉ. — *M. A.-B. Griffiths* a déterminé, par la méthode de Wheatstone, **la résistance électrique du sélénium** et a reconnu que, s'il est exposé aux solutions alcooliques de quelques pigments de plantes et d'animaux pendant quinze minutes, à la distance de cinq centimètres, sa résistance électrique diminuait.

Sachant que la lumière, les rayons du radium et les rayons de Rœntgen réduisent la résistance électrique du radium, il se pourrait, dit-il, que les susdits pigments émissent ces rayons.

M. Griffiths rappelle que M. Edison a déjà prouvé que la chlorophylle, la curcumine et la daturine produisent la phosphorescence.

THERMOCHIMIE. — *M. P. Lemoult* est parvenu, à l'aide de quelques conventions, bases numériques du calcul, à évaluer la **chaleur de combustion de tous les composés organiques ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.**

CHIMIE MINÉRALE. — Il résulte des recherches de *M. H. Pélabon*, sur **la fusibilité des mélanges de soufre et de bismuth** que le sulfure de bismuth BiS et le bismuth peuvent, quand ils sont fondus, se mélanger intimement pour donner des liquides homogènes dont les points de solidification sont compris entre 255° et 685°. Ce résultat est parfaitement d'accord, dit l'auteur, avec ceux qu'il a trouvés en étudiant l'action du gaz hydrogène sur le sulfure de bismuth BiS, en présence de masses variables de bismuth.

CHIMIE ORGANIQUE. — **Recherches sur l'isoglucosamine.** — Les bases obtenues par MM. Maquenne et Roux, en réduisant les aldosoximes par l'amalgame de sodium, présentant avec les glucosamines déjà décrites les mêmes relations qui existent entre les alcools polyatomiques et les sucres réducteurs, *M. Maquenne* a pensé qu'on pourrait passer des unes aux autres par simple fixation d'hydrogène. C'est, en effet, ce qui a lieu avec l'isoglucosamine qui prend naissance, comme on le sait, dans l'action de la poudre de zinc sur la phénylglucosazone, en présence d'acide acétique. La réaction est particulièrement intéressante en ce sens qu'elle vient donner une nouvelle preuve à l'appui de la formule attribuée à ce corps par Em. Fischer, en se fondant sur sa transformation en lévulose par l'acide nitreux.

— *M. Albert Colson* a établi précédemment que l'acétate de plomb en solution acétique se change en chlorure et en tétracétate plombiques sous l'action d'un courant de chlore. Cette réaction constitue donc un moyen simple de mettre en évidence la tétravalence d'un élément, en particulier la constitution (O = Pb = O) du bioxyde de plomb. En l'appliquant au baryum, il n'a pu former aucune combinaison tétrabarytique de forme Ba X⁴ : le baryum est invariablement resté divalent, comme si le bioxyde répondait à la constitution Ba $\begin{matrix} O \\ | \\ O \end{matrix}$. Sa note est intitulée : **action du chlore sur le baryum.**

— On sait que les matières colorantes qu'on obtient aujourd'hui avec les produits du goudron de houille sont si variées et si belles, qu'il paraît superflu de chercher à en augmenter encore le nombre; aussi est-ce d'un autre côté que doivent se porter les efforts des chimistes : leur but doit être d'obtenir des couleurs qui, outre l'éclat et le bon marché, possèdent une qualité toujours rare, celle d'une résistance suffisante à la lumière et aux agents chimiques. C'est dans cet ordre d'idées, que ***M. Charles Lauth*** a recherché si les combinaisons anthraquinoniques, qui sont solides en général, pourraient donner naissance à des produits de la grande famille des couleurs azoïques et si ces azoïques seraient résistants aux agents physiques et chimiques. Son point de départ a été l'α-amidoanthraquinone, corps qui peut se diazoter et qu'il lui a fallu tout d'abord nitrer. Il a constaté que ce diazo se combine avec les agents ordinaires de copulation et donne naissance à des colorants riches et très solides.

M. Lauth fait connaître ensuite les conditions dans lesquelles il a obtenu des rouges, des amarantes, des bruns et des violets, teignant parfaitement la laine en présence de l'acide sulfurique et de SO^4Na^2.

Sa communication a pour titre : **colorants azoïques, solides, dérivés de l'α-aminoanthraquinone.**

CHIMIE ANALYTIQUE. — *MM. H. Baubigny* et *P. Rivals* ont étudié l'**action de l'acide borique sur les iodures** et son emploi pour la séparation de l'iode des iodures en présence de bromures et de chlorures. Ils résument sous forme de tableau les conditions dans lesquelles ils ont opéré ainsi que les résultats qu'ils ont obtenus.

— *M. Chesneau* adresse un travail **sur la composition de bronzes préhistoriques de la Charente,** bronzes au nombre de quatre provenant de la collection de M. G. Chauvet. Dans cette étude, l'auteur ne s'est pas borné à doser seulement le cuivre, l'étain et le plomb, mais il a tenu surtout à analyser aussi certains éléments (considérés comme des impuretés et laissés le plus souvent de côté, dit-il, dans les dosages) afin de découvrir les provenances de ces métaux par la comparaison de nombreuses analyses.

— *M. L. Lindet* communique les résultats de l'étude qu'il vient de faire sur **quelques pains anciens,** dont les fragments se présentent avec un aspect et une composition chimique qui dépendent des conditions matérielles auxquelles ils ont été exposés.

Ces pains ont été découverts soit à Pompéi, soit dans certaines stations lacustres de l'âge du bronze telles que les Corcellettes (lac de Neufchâtel) et le lac du Bourget, soit dans des tombes égyptiennes, soit enfin dans un gisement de l'époque romaine à Aoste (Augustum) dans le département de l'Isère.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *M. C. Fleig* soumet au jugement de l'Académie deux Notes ayant pour titre :

1° **Mode d'action chimique des savons alcalins sur la sécrétion pancréatique ;**

2° **Mécanisme de l'action de la sapocrinine sur la sécrétion pancréatique.**

PHYSIOLOGIE. — M. Giard présente une note de *M. Victor Henri* sur **les contractions musculaires et les réflexes chez le** *Stichopus regalis*, dont les muscles longitudinaux présentent, par leur développement et par leur disposition anatomique, de grands avantages pour l'étude physiologique des muscles lisses et des réflexes. Ces muscles, dit l'auteur, ont une longueur égale souvent à 20 centimètres pour un diamètre de 5 à 7 millimètres; leur structure histologique montre qu'ils sont formés de fibres musculaires sans striations, très longues qui, d'après certains auteurs, auraient une longueur égale à celle du muscle.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *M. Nino Samaja* présente les résultats de ses recherches sur **le siège des convulsions épileptiformes toniques et cloniques :** en voici les conclusions générales :

1° La zone corticale motrice est le centre exclusif

des convulsions cloniques chez le chien et le chat adultes. Le reste de l'axe cérébro-spinal ne peut donner, chez eux, que des convulsions toniques. Chez les Mammifères moins élevés dans la série animale (lapins et cobayes), de même que chez le chien et le chat nouveau-nés, et chez la grenouille verte, l'écorce motrice n'est pas le siège d'un centre convulsif.

2° Le bulbe ou l'isthme de l'encéphale, chez le cobaye et le lapin, sont le siège des convulsions cloniques. Chez le cobaye et la grenouille verte le bulbe isolé de l'isthme de l'encéphale est encore le siège d'un centre convulsif clonique.

3° La moelle, dans toute son étendue, chez tous les Mammifères, est le siège d'un centre exclusivement tonique; elle ne provoque jamais de convulsions cloniques. Chez la grenouille verte la moelle provoque, au contraire, des convulsions cloniques.

Le centre convulsif clonique remonte donc progressivement, dans l'échelle animale, depuis la moelle jusqu'à l'écorce cérébrale : bulbo-médullaire chez la grenouille verte, bulbaire ou basilaire chez le cobaye et le lapin, il devient cortical chez le chien et le chat adultes. Chez l'homme, puisque chez les décapités le tronc ne présente aucun signe de convulsions, le siège des convulsions toniques est exclusivement basilaire; celui des convulsions cloniques, cortical.

CHIRURGIE. — M. Lannelongue présente au nom de *MM. Bercut et Donat* un petit **perforateur à ressort** dont le volume peut tenir dans la main, et nommé « perforateur Bercut ».

Après avoir énuméré les différents appareils employés jusqu'à ce jour pour la perforation des os et les soins dentaires, depuis le torturant vilbrequin jusqu'au tour à pédale et électrique actuels, M. Lannelongue constate qu'à l'heure où tout progresse et marche à la perfection, ces derniers sont encore d'une infériorité indiscutable, comparés à cette nouvelle invention d'une rare ingéniosité, d'un emploi des plus simples et qui constitue une véritable révolution dans l'art chirurgical et dentaire.


Fig. 56.

Cet instrument se compose d'une boîte métallique A renfermant un ressort et un mouvement d'horlogerie qui actionne une tige où l'on peut adapter : fraises perforatrices, meules, brosses, porte-scies, etc., etc.

Il perfore les sinus maxillaires, frontal et la cavité mastoïde en deux secondes, un crâne en six secondes.

L'appareil B est basé sur le même principe, mais le fonctionnement a une durée plus longue, et l'on peut y adapter un flexible.

Vu la rapidité de sa rotation, il n'est pas nécessaire d'employer d'anesthésiques; tout au plus, chez les malades les plus impressionnables et les plus douillets, n'est-il besoin d'avoir recours qu'à l'anesthésie locale.

Etant facilement transportable, il permet aux chirurgiens et aux dentistes d'opérer à domicile.

Il est tout indiqué pour faire partie de l'arsenal médical de l'armée où il rendra d'immenses services.

Nombreuses encore seront, pensons-nous, ses applications dans l'industrie : pour les travaux d'amateurs sur bois, étain, cuir, cuivre, pour le polissage et l'entretien des bijoux, diamants, etc., sans oublier en passant, puisqu'on peut y adapter porte-brosse et porte-feutre, qu'il sera un facteur essentiel de la beauté en donnant aux dents la blancheur et le poli si recherchés, et aux ongles ce brillant qui caractérise les Orientales.

M. S. Bercut, chirurgien-dentiste de l'Ecole Polytechnique, et A. Donat, ancien élève de l'Ecole nationale d'horlogerie de Cluses, qui ont inventé cette petite merveille de précision et qui ont emmagasiné dans cette petite boîte une si grande force motrice, ont fait une trouvaille dont la mécanique saura faire son profit.

GÉOLOGIE. — Dans **la structure tectonique de l'île d'Eubée**, *M. Deprat* a reconnu l'existence de quatre séries de plissements, séries bien marquées par des discordances et qui sont :

1° Des plissements antécarbonifériens, qui ont amené une première phase de ridement sur l'emplacement actuel des monts Galtzades dans la région septentrionale;

2° Des plissements antétriasiques appartenant au système hercynien;

3° Des plissements éocènes ou antéoligocènes;

4° Des plissements postsarmatiques, échos des mouvements alpins, qui ont affecté les sédiments tertiaires aquitanéens de Kumi ainsi que les dépôts sarmatiens sur lesquels les dépôts levantins (pontico-pliocènes) se sont formés en discordance.

HYDROLOGIE. — Dans sa note intitulée : **la courbe des débits d'une source**, *M. Edmond Maillet* considère une source issue d'une nappe souterraine (terrains perméables) et des périodes où les pluies ne profitent pas sensiblement à cette nappe, conformément à la loi que Dausse a indiquée pour le bassin de la Seine. Admettons, dit-il, que, dans ces périodes, un régime tende à s'établir de façon que, à chaque valeur du débit de la source corresponde une valeur unique du volume d'eau qui y est contenu, ce volume étant fonction croissante dudit débit, le régime en question, s'il existe, sera dit le régime propre ou non influencé de la source.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

La constitution géométrique de l'éther. — *M. René de Saussure*, à la séance du 1er octobre dernier de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, a fait une fort curieuse et intéressante communication concernant une hypothèse sur la constitution géométrique de l'éther (*Archives des Sciences physiques et naturelles*, 15 octobre 1903).

L'auteur a commencé par établir que, l'espace étant considéré comme un champ géométrique à *trois* dimensions, c'est-à-dire comme un champ continu, homogène, indéfini et rigide, soumis aux lois de la géométrie à trois dimensions, on peut considérer le *temps* comme un champ géométrique à *une* dimension, c'est-à-dire comme un champ continu, homogène, indéfini et rigide, soumis

aux lois de la géométrie à une dimension. Rien ne s'opposerait alors à ce que l'on considère l'*éther* des physiciens comme un *champ géométrique à deux dimensions* (indépendant de l'espace et du temps), c'est-à-dire comme un champ continu, homogène, indéfini et rigide, soumis aux lois de la géométrie à deux dimensions (1).

M. René de Saussure note expressément que les deux dimensions supposées de l'éther ne sont pas des dimensions *spatiales*, puisque l'éther est indépendant de l'espace. En outre, les deux dimensions ou les deux variables dont dépend l'éther sont *identiques* entre elles, de même que les trois dimensions dont dépend l'espace sont identiques entre elles; c'est cette identité dans toutes les dimensions qui justifie le nom de champ géométrique et qui fait qu'un champ à n dimensions reste soumis aux lois de la géométrie à n dimensions, alors même que ce champ n'est plus un champ spatial.

Les trois champs fondamentaux (*temps*, *éther*, *espace*), correspondent aux trois grandeurs fondamentales de la mécanique rationnelle (*durée*, *force*, *volume*), et de même qu'une durée est une certaine *quantité* de temps, de même *un force sera une certaine quantité d'éther*, et un volume une certaine quantité d'espace.

Les trois champs fondamentaux sont indépendants les uns des autres, c'est-à-dire qu'on ne peut mesurer une grandeur d'un champ fondamental au moyen de grandeurs des autres champs fondamentaux, ou encore, on ne peut mesurer des forces avec des secondes, ni des durées avec des grammes ou des mètres cubes. (Le gramme est considéré dans tout ce qui suit comme l'unité de force, et non pas comme l'unité de masse).

On peut remarquer ici que la *ligne droite* ou l'*espace* à une dimension n'est pas le *champ* à une dimension, pas plus qu'un *plan* n'est le champ à deux dimensions, car les mètres et les mètres carrés sont exprimables en mètres cubes. En outre, la nature d'un champ change complètement avec le nombre de ses dimensions. S'il existe un champ à quatre dimensions, ce champ n'est certainement plus de l'espace.

On peut aussi dire qu'une ligne droite a trois dimensions, dont deux sont nulles, tandis que le temps n'a qu'une dimension. De même, un plan a trois dimensions, dont une est nulle, tandis que l'éther n'a que deux dimensions.

Les trois champs fondamentaux, quoique indépendants les uns des autres, et formant chacun un tout en lui-même, se pénètrent les uns les autres. Ainsi un instant dt existe partout dans l'espace; un élément de volume dv existe éternellement, c'est-à-dire qu'il existe partout dans le champ du temps.

On doit donc admettre que l'éther pénètre l'espace, non pas comme un fluide, mais comme le temps (l'éther n'offrira donc pas plus de résistance au mouvement des corps matériels dans l'espace que n'en offre le temps). Tout élément d'éther dF existe partout et éternellement.

Lorsqu'un phénomène mécanique met en jeu les trois grandeurs fondamentales (durée, force, volume), on dit que le phénomène est *dynamique*.

Mais on peut, dans un phénomène dynamique, ne considérer que deux des grandeurs fondamentales mises en jeu et faire abstraction de la troisième. Si l'on fait abstraction du temps, on dit que le phénomène est *statique*; si l'on fait abstraction de la force, le phénomène est *cinématique*. Il n'existe pas de nom spécial pour les phénomènes où l'on fait abstraction de l'espace.

L'auteur pose donc les principes suivants :

I. *Principe de la relativité des phénomènes*. Du moment que les trois champs géométriques fondamentaux sont traités symétriquement, on doit admettre la même relativité dans les phénomènes statiques (ou phénomènes de *contrainte*) que dans les phénomènes cinématiques (ou phénomènes de mouvement).

II. *Principe d'homogénéité*. Toutes les équations de la mécanique doivent être homogènes en comptant une durée comme égale à 1, une force comme égale à 2 et un volume comme égal à 3.

En outre, une grandeur à n dimensions d'un champ géométrique ne peut être alliée qu'à une grandeur à n dimensions d'un autro champ pour produire un phénomène. Ainsi une durée dt (grandeur à une dimension) ne peut être alliée dans l'espace qu'à une longueur dl (ce qui donne une vitesse linéaire $V = \frac{dl}{dt}$) ou à un angle dièdre $d\theta$ (ce qui donne une vitesse angulaire $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T}$, T étant la durée correspondant à un tour complet).

De même une force ou élément d'éther dF ayant deux dimensions ne pourra être alliée dans l'espace qu'à une surface dS (ce qui donne une pression superficielle $P = \frac{dF}{dS}$) ou à un angle solide $d\Theta$ (ce qui donnera une *pression angulaire* $\Pi = \frac{F}{d\Theta} = \frac{F}{4\pi}$, F désignant la force correspondant à l'angle solide totale 4π). C'est pourquoi on dit : une vitesse de tant de mètres par seconde, tandis qu'on dit : une pression de tant de grammes par mètre carré.

L'auteur étudie alors les relations et les formes fondamentales, les mouvements et les contraintes, et il conclut que, tout en se passant de la notion de matière, on peut concevoir tous les phénomènes dynamiques (électromagnétiques), comme des combinaisons de grandeurs des trois champs fondamentaux (temps, éther, espace) et que le nombre de ces combinaisons est limité par la loi de l'homogénéité.

La conception des champs géométriques à n dimensions (champs dont la nature dépend du nombre des dimensions) conduit ainsi à une géométrie qu'on peut appeler *métagéométrie*, par opposition à la pangéométrie (où l'on suppose que le nombre des dimensions n'altère pas la nature d'un champ et où l'on traite tout champ à n dimensions comme un *champ spatial*).

PHYSIQUE

Sur l'électrolyse de l'acide sulfurique à densité de courant considérable. — Dans un mémoire récemment présenté à la Société allemande de physique, *M. E. Gehrcke* décrit quelques expériences se rattachant à l'observation faite par M. E. Warburg, à savoir que l'acide sulfurique dilué décomposé par le courant électrique en oxygène et en hydrogène dégage à des températures élevées, du soufre et de l'hydrogène sulfuré à la cathode. C'est lors d'une étude du spectre d'hydrogène que l'auteur a par hasard observé que, même aux tempé-

(1) Cette hypothèse n'est relative qu'à la constitution géométrique de l'éther, et ne permet pas de rien inférer quant à sa nature même, pas plus que la géométrie à trois dimensions ne permet d'inférer quelque chose sur la nature de l'espace.

naires, l'on obtient à côté des produits nor-
ydrogène sulfuré, du soufre et de l'acide
Cet intéressant phénomène s'observe avanta-
au moyen d'un dispositif spécial permettant
une densité de courant quelconque au con-
lectrode en pointe.
omènes ne sont point liés à une concentration
acide sulfurique. Pour les concentrations
ou inférieures à celles dont l'auteur se sert
ce (1 : 4 à 1 : 6) ces mêmes phénomènes se
bien qu'ils demandent pour se produire un
prolongé. Quant à l'explication qu'il convient
e ces expériences, l'auteur ne se croit pas
le décider si ces dernières sont dues exclu-
l'augmentation de température qui a lieu à
densité de courant maximale. On pourrait
dmettre que la chute de potentiel élevée qui
ce même endroit joue encore un rôle dans
ènes, qui, dans ce cas, présenteraient peut-être
e avec ceux qu'on observe dans les décharges
gaz.

ASTRONOMIE

ux de Mars — La dernière séance de la
onomical Society de Londres a donné lieu à
ntéressante discussion sur cette question si
e : les canaux de Mars existent-ils réellement
nète avec l'aspect que certains observateurs
ement trop rares) ont cru pouvoir leur assi-
n ne sont-ils, comme on l'a suggéré, que des
s purement subjectifs, dus à l'imperfection
ine? *M. Waiss* a décrit une série d'expé-
a faites à ce sujet. Il a pris une vingtaine
arçons de vue normale; puis, à des distances
l'eux variant de 5 à 15 mètres, on a placé un
Mars représentant les principales taches de
e, mais *sans les canaux*, et on leur a demandé
re ce qu'ils voyaient. Or, à la suite d'un nom-
nd d'expériences, faites dans des conditions
n est arrivé à ce résultat curieux que l'on
oyenne, sur le dessin figuré de Mars environ
x lorsqu'on était à 5 mètres à peu près, et
q canaux à une distance de 8 mètres; en s'é-
vantage, on en voyait de moins en moins, et
s on n'en observait plus. Il semble bien dé-
ces expériences que la réalité objective des
que Schiaparelli les a dessinés, est fort dou-
apportent un nouvel argument à l'explica-
naux de Mars proposée par M. Maunder,
elle l'aspect de ces canaux serait dû à l'inté-
a rétine de détails de la surface martienne
pour être observés isolément, et qui, sur la
ient l'impression générale d'une série de li-
.
rait, en tout cas, être trop réservé quand il
mer l'objectivité des canaux de Mars; il n'est
s inutile de rappeler, dans cet ordre d'idées,
cival Lowell avait cru découvrir dans la pla-
une série de canaux, dont la position inva-
disque avait conduit à penser que Vénus
ner sur elle-même, un temps égal à celui de
autour du Soleil. Or, peu de temps après,
econnut qu'il s'était trompé et que les lignes
ru observer sur Vénus avaient leur origine
pre rétine.

SCIENCES MÉDICALES

La Cryoscopie du lait et ses applications. — *M. E. Parmentier* a fait, devant la Société médicale des Hôpitaux (Bulletin du 27 février 1903), une communication importante au point de vue de la répression des fraudes du lait, qu'il est si difficile d'empêcher, notamment à Paris.

On connaît le principe de l'examen cryoscopique du lait, que nous avons exposé ici même il y a quelques mois. Rappelons-le néanmoins.

Dans une communication faite à l'Académie des Sciences le 11 novembre 1895, M. Winter a démontré que le point de congélation Δ du lait naturel oscille entre — 0°55 et — 0°,57, le chiffre 0,55 étant le plus souvent rencontré. MM. E. Beckmann et Hamburger ont confirmé ce fait en donnant comme moyenne 0,561 et comme points extrêmes 0,574 et 0,556. MM. Bordas et Genin (C. R. 1896) ont contesté ces résultats, et pensaient que les oscillations pouvaient aller de 0°44 à 0°56, suivant la race, le moment de la traite, l'époque de l'année, la température, etc. M. Parmentier a donc entrepris la vérification expérimentale de ces faits, en opérant sur du lait pur intégral, sur du lait altéré et falsifié, etc., et voici les résultats auxquels il est arrivé.

Lait pur. — On peut conclure que le lait intégral frais, quelle que soit son origine, a un point de congélation de 0,55 ou voisin de 0,55; 0,56 est le point le plus fréquemment trouvé après 0,55; 0,54 et 0,57 représentent les limites extrêmes d'oscillation exceptionnellement rencontrées et déjà suspectes. Cela est vrai aussi bien pour le lait de femme que pour le lait de chèvre, de jument, d'ânesse. Il n'y a d'ailleurs pas de parallélisme entre le point de congélation du lait, la densité, le résidu, la quantité de beurre et les autres éléments du lait, considérés isolément. La densité prise à 15 degrés oscille entre 1,020 et 1,041; le résidu entre 10 et 18,9 p. 100; le beurre peut tomber à 2,32 p. 100 (Duclaux) au début de la traite, et atteindre 5,5 et 6 p. 100; le sucre de lait descend parfois à 4 p. 100 et au-dessous et s'élève à 5,8; la caséine, les sels, l'eau sont sujets aux mêmes écarts.

Au contraire, le point de congélation du lait peut être considéré comme constant.

Ni la pasteurisation, ni la stérilisation (en vase clos, bien entendu), ne le modifie. Par contre, l'ébullition produit un abaissement proportionnel à l'évaporation. Un lait cru marquant 0,55 donnait 0,60 au bout de dix minutes d'ébullition dans une casserole.

Il en résulte que le lait de dépôt doit avoir un Δ de 0,55 à 0,56, que le prélèvement soit fait à la surface ou sur le fond du pot; c'est à peine si en ces deux points il y a un écart de 5 millièmes de degré.

Laits falsifiés ou altérés. — Le lait a un point cryoscopique d'autant plus élevé que la fermentation lactique est plus avancée. Un échantillon ayant primitivement 0,56 a donné 0,74 après un séjour de vingt-quatre heures dans l'étuve à + 35, dans un ballon fermé. A l'air libre, en été, le lait fermenté se coagule à l'ébullition quand Δ marque 0,58.

Chez une vache tuberculeuse, très amaigrie, le lait se coagulait à 0,48; cependant, trois jours après, le point de congélation fut trouvé le matin à 0,54 et le soir à 0,55; il cesse donc d'être constant, normal, dans les cas de mammite ou de tuberculose.

Le beurre étant en suspension et non en dissolution, l'écrémage ne modifie en rien le point de congélation du

lait, même quand cet écrémage a été obtenu par centrifugation.

Au contraire, le mouillage peut être facilement décelé. M. Winter avait déjà donné une formule et indiqué les résultats : Δ 0,53 correspond à un mouillage de 3,63 p. 100; 0,52 = 5,15 p. 100; 0,50 = 9,90 p. 100.

M. Parmentier, avec l'aide de M. Lextreit, pharmacien de l'hôpital Saint-Antoine, a fait des mouillages expérimentaux sur un lait de source pure marquant 0,55, et a obtenu un tableau dont nous ne reproduisons ici qu'un extrait :

Δ Trouvé	Mouillage p. 100
—	—
0,53	5,47
0,50	9,29
0,48	12,72
0,46	16,36
0,44	20,00
0,42	23,63
0,40	27,27
0,36	34,51

C'est surtout pour la recherche du mouillage que la cryoscopie peut rendre les plus grands services, attendu qu'aucun autre moyen ne permet d'atteindre sûrement la fraude.

L'addition de matières sucrées ou salines (sel marin ou bicarbonate) à du lait mouillé en vue de remonter Δ pourrait, il est vrai, être tentée par les fraudeurs ; mais dans ce cas on reconnaîtrait assez facilement le goût salé ou sucré.

Il est d'ailleurs plus prudent d'associer, dans la pratique journalière, le dosage du beurre à l'examen cryoscopique ; cette combinaison renseigne parfaitement sur les deux fraudes les plus fréquentes : l'écrémage et le mouillage. Quand Δ est plus petit que — 0,55, c'est-à-dire plus rapproché de 0°, c'est que le lait est mouillé et le tableau précédent donne la mesure du mouillage. Si Δ est plus élevé que — 0,57, c'est qu'on a ajouté au lait du bicarbonate de soude pour empêcher la fermentation; si l'abaissement au dessous de 0° est plus considérable, c'est le fait de la fermentation, et le lait se coagulera par l'ébullition; si l'abaissement est la conséquence de l'addition de bicarbonate, le lait ne coagulera pas par l'ébullition ou se coagulera plus tardivement que le lait naturel et il aura un goût savonneux.

Le cahier des charges de l'assistance devrait contenir, à côté des autres conditions exigées du lait, que « le point de congélation ne pourra pas être inférieur à — 0,55 ».

M. Winter, qui a examiné par la cryoscopie quelques laits de fruiterie de Paris déclare qu'ils contiennent *tous* un cinquième ou un dixième d'eau, il n'en a jamais trouvé d'autres. Pour une même maison, on retrouve toujours sensiblement le même mouillage, parce qu'on a coutume d'ajouter la même proportion d'eau au lait naturel de l'étable.

Dans le service de M. Parmentier, à l'hôpital, depuis qu'il a découvert les fraudes habituelles qui faisaient varier le point de congélation de 0,48 à 0,44, on lui fournit un lait qui marque toujours 0,55 ou 0,56, aussi bien dans ses salles que dans les autres services.

Dans une maison de santé, du lait cacheté pris sur la table d'une malade au régime lacté contenait 18 p. 100 d'eau. Des crèches distribuent du lait mouillé à 12 p. 100, qui cause des entérites. Des échantillons prélevés dans un quartier ouvrier étaient mouillés dans la proportion de 5, 9, 10, 12, 14 et même 27 p. 100; dans ce dernier cas le point cryoscopique était 0,40. Il y a très peu de laits de marchands qui ne soient pas mouillés à 10 p. 100, à tel point qu'on prétend à tort, sans doute, que les inspecteurs de police ne disent rien quand on ne dépasse pas ce mouillage (1 litre d'eau p. 10 litres de lait pur). M. Parmentier déclare que désormais, avec l'examen cryoscopique, on ne pourra plus dire : La fraude du lait est irrépressible à Paris. On la réprimera quand on voudra.

INDUSTRIE ET COMMERCE

La bière des Cafres. — *M. Loir* ayant eu, en Rhodésie, l'occasion de voir un certain nombre de Cafres, employés dans les centres miniers, atteints de formes graves de scorbut, fut frappé de la bonne influence que possédait sur la marche de la maladie, l'absorption d'une sorte de bière qui est leur boisson habituelle. La privation de cette bière est, en effet, la plus pénible de toutes pour les indigènes qui abandonnent leurs kraals. A défaut de cette boisson saine et peu alcoolique, ils s'adonnent au whisky et aux eaux-de-vie européennes.

A propos de l'influence heureuse de cette boisson acide sur la santé des malades, boisson qui modifie peut-être la flore bactérienne de l'intestin et atténue ainsi les intoxications d'origine intestinale, M. Loir a donné, dans la *Revue d'hygiène* pour octobre, une intéressante étude sur cette bière des Cafres, qu'il a pu faire confectionner dans son laboratoire par des femmes indigènes. Cette boisson alcoolique pourrait, en effet, être utile aux Européens à la tête d'industries minières.

Trente-quatre femmes indigènes étaient venues à l'Institut Pasteur de Bulawayo pour fabriquer cette bière.

Celles-ci avaient été envoyées par le gouvernement et venaient d'un kraal distant de trois kilomètres environ. Elles étaient arrivées portant leurs jeunes enfants sur leur dos, dans une peau de bête. Le chef du campement les accompagnait. C'était un vieux nègre, convaincu de l'importance de sa mission et menant militairement son troupeau féminin. Il avait dans ses cheveux une sorte de cercle de graisse, ce qui signifiait que, trop âgé pour travailler lui-même, il était à la charge de ses enfants.

Pendant leur besogne les femmes chantaient en cadence un refrain monotone, toujours le même. Comme les vignerons de Judée qui chantaient, en labourant et à tour de rôle, le fameux Cantique des Cantiques attribué à Salomon, les femmes cafres ont aussi leur chant de la bière.

Elles marquent la mesure au moyen de la pierre ronde avec laquelle elles cassent les grains de maïs ou de sorgho et les réduisent en farine. Cette farine est ensuite mélangée avec de l'eau, puis on laisse la fermentation s'établir. M. Loir a remarqué dans la fabrication de cette bière d'intéressantes particularités.

Dans tous les pays du monde, les hommes ont l'habitude de faire usage de boissons fermentées. Les uns abandonnent à la fermentation spontanée le jus des fruits, le suc des plantes, le lait des animaux et le sucre qui se trouve dans ces liquides se convertit en alcool. Ce changement se produit, comme nous l'a appris Pasteur, sous l'influence de la levure et on obtient ainsi le vin, le cidre, le vin de palmier, le koumis, etc. Dans d'autres pays c'est le grain d'orge, qui contient de l'amidon, et qui sert à produire des boissons alcooliques.

La levure ne peut pas transformer l'amidon en alcool, mais si l'on fait subir à ce grain d'orge l'opération du maltage (c'est-à-dire si on le fait germer) l'amidon contenu dans ce grain se change en sucre, et celui-ci sert

à la levure qui le convertit en alcool et on
nsi la bière que l'on aromatise avec du houblon.
'autres pays, en Chine, au Japon, en Indo-
Calmette a trouvé qu'avant la fermentation
e riz ne subit pas de maltage; on le met dans
fermentation et la transformation de l'amidon
s'opère. Dans ce cas-là ce n'est plus la levure
comme dans les cas précédents, mais une
e, un mucor, auquel M. Calmette a donné le
nylomices Rouxii, qui convertit l'amidon en

n 1890, à Saïgon, où M. Calmette était alors
de l'Institut Pasteur, qu'il a fait cette décou-
uis il est rentré en France, à Lille, dans une
l'industrie de la fabrication de l'alcool de
fort développée. Comme le maltage du grain est
une opération longue, compliquée et dont les
sont aléatoires, il a cherché à expliquer indus-
nt dans notre pays le procédé qu'il avait étudié
Chine et il a créé, avec l'aide des industriels du
usines où l'on applique ce procédé. On a cons-
a cinq ou six ans, que si l'on ajoute une petite
de grain malté au grain non malté et si à côté
mices on met, dans la cuve à fermentation, un
vure qui transforme la petite quantité de grain
alcool, l'opération se fait plus régulièrement,
pidement. Aujourd'hui on met donc dans les
rmentation du grain malté et, après avoir stéri-
t par la chaleur, on ensemence avec un mélange
et d'amylomices.
res du sud-africain suivent les mêmes règles
procédés primitifs, bien entendu; mais il est
t et curieux de voir que, depuis un temps immé-
s mettent dans leurs grandes jarres en terre un
de grain non malté et de grain malté, absolu-
mme cela se pratique depuis un petit nombre
dans nos grandes fabriques européennes. La
ion s'établit donc sous l'influence de l'amylo-
de la levure.
mment se fait la bière des Cafres chez les Mata-
Bulawayo : Sur la totalité du maïs, du sorgho
llet destiné à la fabrication de la bière, on pré-
tiers du grain qui est mis dans l'eau pendant
tre heures. Ce grain est ensuite placé dans des
ntre deux couvertures sous lesquelles, pendant
n met des pierres chaudes. Le grain est laissé
uarante-huit heures environ; il germe pendant
et on obtient alors le maltage que les brasseurs
à l'orge. L'amidon changé en sucre permettra
e de vivre aux dépens de ce sucre et de changer
n alcool. Au bout de quarante-huit heures, ce
exposé au soleil pour être desséché.
nd ensuite de grands vases d'argile de forme
nt de 30 à 40 litres de capacité; ces vases sont
ux deux tiers environ avec de l'eau; on comble
tiers avec de la farine qui provient de grains
és moulus entre deux pierres. On porte ce mé-
ébullition, puis on l'abandonne à lui-même, en
n de ne pas couvrir les vases. Bientôt le liquide
it, les mouches et les insectes viennent s'y noyer
ent la levure nécessaire comme dans nos cuves
ge. La fermentation s'établit lentement. Vingt-
ures environ après l'ébullition, lorsque le liquide
et que la fermentation commence, on ajoute le
té, dans la proportion d'environ un tiers de la
de farine qui avait été mise dans le récipient
de l'opération.

Ceci fait, la fermentation ne tarde pas à devenir tumultueuse, bientôt une mousse jaune déborde de la cuve d'argile. Trois jours après le début du refroidissement, on filtre cette bière à travers une manche faite avec du jonc finement tressé, et on peut alors la boire.

Le goût est acide et, grâce à l'acide carbonique qu'elle contient, cette boisson est fraîche au palais; elle ressemble un peu à du cidre mélangé à de l'eau. Comme on le voit, cette boisson est fabriquée sans aucune précaution de propreté; aussi s'altère-t-elle rapidement et ne peut se conserver. Elle n'est buvable que pendant trois ou quatre jours; après ce laps de temps les ferments lactiques très nombreux la rendent acide et plate. Si ces indigènes ont du grain, ils recommencent alors à renouveler cette bière dont ils se passent difficilement et qui constitue un des points importants de leur alimentation. M. Loir a fait faire l'analyse de cette bière au Laboratoire municipal de chimie de Bulawayo.

Elle contient : 6,39 p. 100 d'alcool; 0,35 d'acidité (en acide acétique); 4,2 d'extrait sec; 0,26 p. 100 de maltose. Enfin il y a une forte proportion d'amidon, c'est donc un liquide nutritif, un peu moins alcoolique que la bière ordinaire.

On pourrait certainement améliorer cette fabrication qui est longue, et arriver facilement à fabriquer cette bière dans toutes les mines dans de bonnes conditions. C'est une boisson bien adaptée à la consommation dans les pays chauds. Les Européens, eux-mêmes, arrivent à l'apprécier beaucoup. Elle grise moins que les bières européennes alcoolisées que l'on trouve dans le commerce et qui sont surtout des boissons faites pour le pays où la température n'est jamais très élevée.

On veut utiliser la main-d'œuvre indigène, la seule possible dans les pays tropicaux; comme ces nègres sont habitués à vivre sobrement, on croit volontiers que leurs besoins alimentaires sont très limités et qu'on peut les nourrir plus que sommairement. Il faudrait toujours suivre soigneusement le régime ordinaire de ces hommes et chercher à s'en rapprocher en l'améliorant si possible. Il faut éviter surtout de les nourrir exclusivement avec des aliments auxquels ils n'ont jamais été habitués antérieurement. M. Loir remarque qu'à ce prix seulement, on arrivera à pouvoir utiliser la main-d'œuvre indigène et qu'on ne verra plus se produire ces malaises à symptômes mal définis qui éloignent les Cafres nègres de nos centres industriels, et déroutent les médecins. Ces remarques ne s'appliquent pas seulement à l'Afrique du Sud; elles sont absolument générales.

Une station hydro-électrique au Zambèse. — Depuis si peu d'années en réalité que la civilisation a pénétré dans le cœur de l'Afrique, elle y fait des pas de géant, et voici qu'une société s'est fondée pour tirer parti industriellement des admirables et formidables chutes du Zambèse. Disons tout de suite que ces chutes, qui ont une hauteur de 120 mètres, représentent une puissance disponible de 35 millions de chevaux durant la saison des pluies, 5 fois autant que le Niagara. On compte envoyer l'énergie électrique engendrée jusqu'au Rand, ce qui serait étrangement favorable aux exploitations aurifères, et aussi exploiter électriquement une bonne partie des chemins de fer de l'Afrique du Sud.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

Navire sans tangage ni roulis. — Le tangage et le roulis ont des inconvénients sans nombre, et nous avons

vu jadis comment on arrive à y remédier partiellement, au moins pour le roulis, par l'adjonction de quilles latérales, dont on se décide maintenant à munir presque tous les navires de guerre, sur lesquels les mouvements oscillatoires nuisent énormément au tir de l'artillerie. Mais pour les navires à passagers, on cherche bien davantage encore une forme de coque ou une combinaison quelconque supprimant roulis et tangage, que tant de voyageurs redoutent à juste titre. Un des officiers de notre marine de guerre, le lieutenant *Turc*, vient d'imaginer un nouveau type de bateau, destiné pour ainsi dire exclusivement au transport des passagers, à cause de ses formes un peu particulières, qu'il estime devoir être sans tangage ni roulis appréciable, et par conséquent devoir supprimer le mal de mer, en même temps qu'il présenterait une insubmersibilité précieuse.

Nous n'ignorons pas, et l'inventeur non plus, que des tentatives ont déjà été faites dans cette voie, et qu'on a même construit des navires que l'on tenait pour exempts de roulis, sinon de tangage. C'est ainsi que M. Augustin Normand, voulant protéger le navire de l'influence des lames et de la houle, en le mettant sous une certaine épaisseur d'eau, avait proposé des navires de guerre formés d'une coque proprement dite entièrement sous l'eau, et d'un ou plusieurs flotteurs, destinés simplement à assurer la flottabilité de l'ensemble; en fait, il ne serait guère parvenu ainsi qu'à atténuer le roulis, et non le tangage, qui est tenu par beaucoup de gens comme bien plus fatigant. A une époque, qui n'est pas fort éloignée, on a essayé sur la ligne Calais-Douvres des bateaux doubles qui rappelaient par leur principe la constitution des pirogues de quelques peuplades océaniennes: les deux coques, flottant comme d'ordinaire en surface, étaient reliées l'une à l'autre par une superstructure située bien au-dessus de l'eau et servant au logement des passagers. Les deux bateaux construits suivant ce principe furent le *Castalia* et le *Calais-Douvres*. Leur roulis était effectivement assez faible comme amplitude, mais il était rapide et par conséquent arrivait facilement à devenir dur et fatigant D'autre part, rien ne venait atténuer les oscillations dans le sens longitudinal, c'est-à-dire le tangage; enfin, quand les lames étaient grosses, comme une coque s'enfonçait tandis que l'autre sortait considérablement hors de l'eau, la superstructure, qui jouait le rôle d'entretoise entre ces deux coques, supportait des efforts énormes de dislocation. La preuve que le système n'était pas satisfaisant, c'est qu'il a été complètement abandonné. Nous ne parlerons pas de ces bateaux ronds et un peu informes qu'on nommait des « popofkas », qui avaient été construits d'ailleurs dans un but tout particulier, et qui, s'ils ne roulaient ni ne tanguaient beaucoup, étaient parfaitement incapables de prendre la moindre vitesse. Nous ne citerons aussi que pour mémoire les bateaux dont le pont et l'avant ont une forme particulière et surbaissée, et qu'on appelle des *turret-decks* ou des « dos-de-baleine » : les coups de mer ne fatiguent pas autant le bateau, parce qu'ils ne rencontrent point de murailles verticales où ils viennent se briser, mais cela ne suffit point à faire disparaître le roulis, ni surtout le tangage.

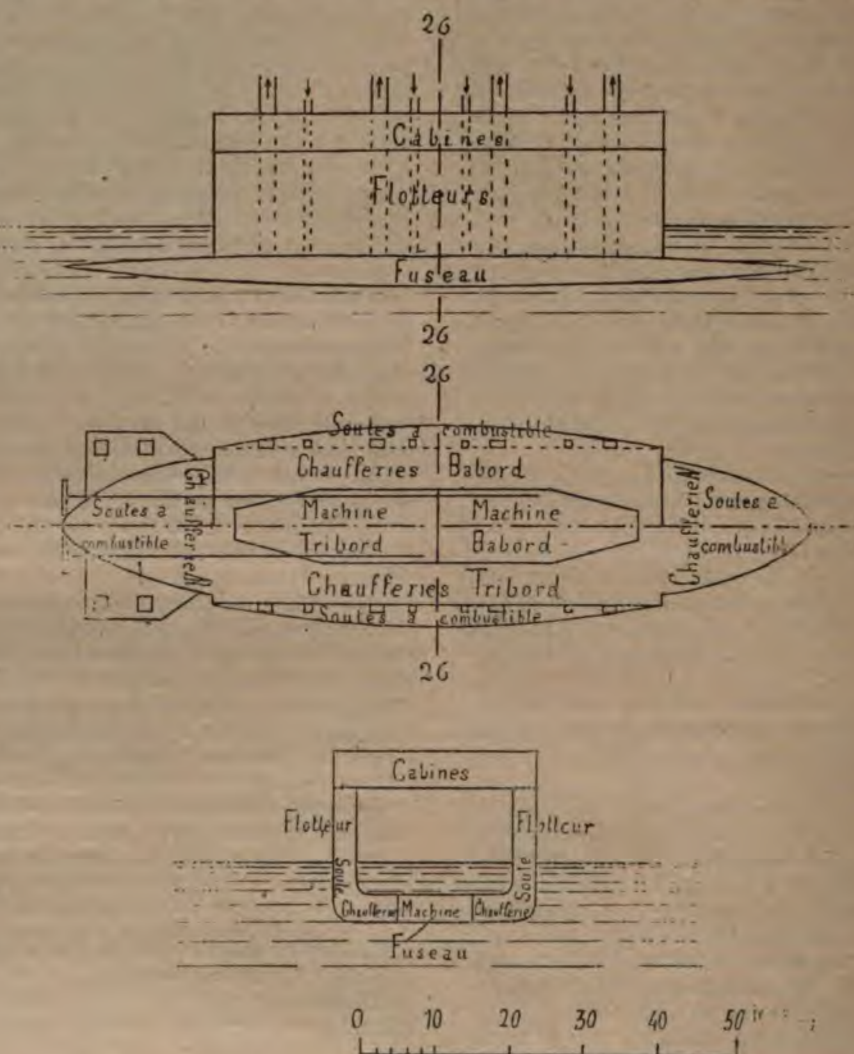


FIG. 57. — Élévation, plan et coupe d'un bateau système Turc.

M. Turc nous semble avoir abordé le problème d'une manière bien plus logique. En effet, il s'appuie sur un fait que faisait prévoir la théorie et que confirme la pratique : un navire dont la période de roulis est sensiblement plus longue que la période de la houle, ne roule pas, ou ne roule que très peu sur cette houle ; cette particularité a été mise en lumière par Froude, et depuis on la considère comme amplement démontrée; elle coïncide avec tout ce qu'on sait des périodes de vibration d'un corps et de celles d'un autre corps qui tend à le faire vibrer,

avons jadis examiné les conséquences à pro-
nts métalliques. Mais nous parlions d'exemples
: nous pouvons citer deux anciens cuirassés
Suffren et le *Richelieu*, qui avaient cette pré-
priété de ne point rouler, pour ainsi dire : leur
opre de roulis était de 20 secondes, alors que
des houles, même de 5 ou 6 mètres, n'est que
secondes, et il fallait sur l'Océan des houles
uelles de 15 secondes environ pour les faire
a de soi que, pour lutter contre le tangage, il
parti de la même loi, arriver à ce que la pé-
angage soit sensiblement plus longue que la
la houle. On était bien parvenu, (c'était sou-
asard et sans intention bien arrêtée,) à allonger
de roulis ; mais M. Turc s'est rendu compte que
ger très sensilblement la période de tangage,
abandonner totalement les formes de coques
, et diminuer le rayon métacentrique longitu-
s ce but, il fallait donner au bateau une flot-
faible surface et ramassée vers le centre du
ous insistons sur ce point, parce que c'est la
aiment originale de sa trouvaille, puisque
nd ne semblait pas y avoir songé. Il s'agissait
courir à un bateau comportant un fuseau en-
sous l'eau, qui rappellerait quelque peu la
n sous-marin, mais serait surmonté d'un flot-
ourt que le fuseau et établissant une commu-
tre ce fuseau et l'extérieur.
toutefois la stabilité transversale serait très
un seul flotteur, et que, d'autre part, en ra-
centre de gravité au-dessous du centre de
nt, on serait amené à augmenter considéra-
tirant d'eau du bateau, l'inventeur s'est arrêté
tion bien meilleure. Il surmonte son fuseau de
urs disposés parallèlement, ces flotteurs pre-
orme aplatie pour la commodité de la cons-
t affectant l'apparence de deux caissons verti-
ble épaisseur, en même temps que de longueur
ite. Comme ces flotteurs sont relativement
a stabilité transversale est considérable. Le
résente alors en section sous la forme géné-
auge à parois doubles, le fond de l'auge étant
de telle manière qu'une certaine épaisseur
ecouvre la paroi supérieure. Cette forme a
iété d'offrir une longue période d'oscillation,
e de supprimer le mouvement de tangage ;
on peut aisément disposer les poids de la cons-
e manière que la période de roulis soit au
20 secondes, et l'on supprime pratiquement le
tout cas, si l'on rencontrait des houles de lon-
eptionnelle, les oscillations ne pourraient
ue des amplitudes extrêmement faibles, elles
aucune brusquerie, et le mal de mer ne
as en résulter.
fuseau d'un navire de ce genre, on disposerait
erie et les chaufferies, et comme les flotteurs
roits et peu logeables, on installerait les cabines
nts des passagers sur une sorte de pont, de
, réunissant les deux caissons verticaux, le
s deux flotteurs, à une belle hauteur au-dessus
i circulerait entre ces deux flotteurs. Tous ces
ents se trouveraient ainsi complètement à
coups de mer et même des embruns, et la vie
cabines en serait certainement bien plus
air et la lumière pouvant y avoir libre accès.
r de plus que cette sorte de pont vient com-
outre creuse quadrangulaire que forment le fuseau et les caissons verticaux, et cette disposition est tout particulièrement à même de résister aux déformations, de quelque façon que s'incline le bateau et émergent ou s'immergent les flotteurs.

Cette invention nous paraît réellement séduisante, et bien que M. Turc n'en ait pas encore fait l'application pratique, comme il s'est livré à des calculs très minutieux et à des études complètes de son système, il nous semble que ses espérances ne seront point trompées : d'autant que, sans être taillé en bateau de grande vitesse, un navire de ce genre pourra sans doute prendre une allure de 19 nœuds, dont se contenteraient bien des passagers délivrés des ennuis et des fatigues du mal de mer.

HISTOIRE ET ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Les écoles vétérinaires en Allemagne. — La France a eu l'honneur de posséder les premières écoles vétérinaires, et c'est en 1760 que, grâce aux efforts de Claude Bourgelat, les établissements d'Alfort et de Lyon furent ouverts à l'enseignement. Mais généralement, dans les autres pays, on ne fut pas long à comprendre l'importance de ces écoles, qui permettaient d'appuyer les méthodes de la pratique sur des connaissances théoriques et scientifiques ; les circonstances imposaient pour ainsi dire ces mesures, car la prospérité de la plupart des nations européennes était fondée principalement sur l'agriculture et l'élevage. Or le bétail, les animaux domestiques, étaient décimés par des maladies de toute sorte.

L'Allemagne, ou plus exactement les différents petits Etats qui devaient former plus tard l'Empire d'Allemagne, se hâtèrent de suivre l'exemple de la France. Le fait est que, de 1771 à 1790, on vit s'ouvrir des écoles vétérinaires ou des Instituts vétérinaires rattachés aux Universités, à Göttingen, à Hanovre, à Dresde, à Fribourg (dans le duché de Bade, s'entend), à Karlsruhe, à Marbourg, enfin à Berlin et à Munich : nous suivons, dans cette énumération, l'ordre chronologique dans lequel furent créées ces écoles. En 1791 se fonda l'établissement de Wurzbourg, en 1821 celui de Stuttgart, et en 1829 celui de Giessen. Nous devons dire que, depuis lors, quelques-unes de ces écoles disparurent, d'autres furent élevées au rang d'écoles supérieures. Toujours est-il qu'actuellement l'Allemagne possède des écoles vétérinaires supérieures à Berlin, Dresde, Hanovre, Munich et Stuttgart, toutes élevées à ce rang entre 1887 et 1890 ; ajoutons l'Institut de Giessen, qui est annexé à la Faculté de Médecine de l'Université de cette ville. Un détail bien curieux à noter tout de suite, étant donné le régime quelque peu fédéral sous lequel vit l'Allemagne : les écoles vétérinaires supérieures diffèrent des Universités et des autres écoles supérieures en ce que les conditions d'entrée et les examens finaux sont réglés par l'autorité impériale et non par les états où se trouvent ces écoles. Quant aux mesures de détail concernant le *curriculum* de l'enseignement à l'intérieur de telle école, elles sont laissées à la discrétion de l'école même : et cela ne peut pas entraîner de grandes divergences, puisque toutes les écoles préparent en fait à un examen final identique.

Le niveau des connaissances et de l'instruction exigées pour entrer aux Ecoles supérieures vétérinaires, est bien plus élevé que pour les Ecoles d'agriculture. Les candidats doivent, en effet, avoir suivi l'enseignement complet d'un « gymnase classique » d'un *real gymnasium*, ou bien d'une *real schule* supérieue, mais en ayant toujours appris le latin de façon obligatoire, lors même qu'ils

auraient passé par un établissement *real*, c'est-à-dire d'enseignement *moderne*. C'est, en somme, à peu près l'instruction préalable qu'on demande aux étudiants en médecine. On considère que cette sévérité au sujet de l'instruction première est pour beaucoup dans les progrès remarquables de la science vétérinaire en Allemagne. On admet bien à suivre les cours des jeunes gens qui ne possèdent pas cet enseignement, mais alors ce sont pour ainsi dire des externes ; ils ne peuvent passer l'examen final qui donne droit au diplôme de vétérinaire. Les candidats aux écoles doivent de plus prouver qu'ils ont les ressources nécessaires pour suivre les études, et apporter une autorisation de leurs parents s'ils sont mineurs. Il n'y a point d'âge minimum d'admission.

Nous pouvons jeter un coup d'œil sur les principales de ces écoles, pour nous rendre compte de leur enseignement et de leur organisation ; la durée des études est normalement de 7 « termes », ce qui fait trois ans et demi ; mais un grand nombre d'étudiants demeurent à l'Ecole beaucoup plus longtemps, 8, 10, 12 termes.

A Stuttgart, par exemple, on compte un professeur pour chacune des matières suivantes : Anatomie, — Chimie et pharmacie, — Pathologie et bactériologie, — Chirurgie, — Physiologie et alimentation, — Pathologie spéciale et thérapeutique, — Obstétrique vétérinaire, inspection de la viande et police sanitaire, — Maladie du sabot, etc. Il y a, d'autre part, des conférenciers sur l'ophtalmologie comparée, la science agricole, l'anatomie générale, la botanique, la géologie. Enfin on compte 7 assistants pour les laboratoires, les cliniques, etc. L'enseignement est à la fois théorique et pratique, et tout le temps que laissent les cours et conférences est employé à des travaux pratiques dans les cliniques et laboratoires, à des excursions ayant également un but pratique ; chaque soir, après le travail de la journée, les étudiants, sous la direction ou non des professeurs, parcourent les cliniques pour juger de l'état des animaux qui sont en traitement. Nous n'indiquerons pas la répartition des matières enseignées dans les différents « termes », dans les périodes successives du *curriculum* d'enseignement de trois ans et demi. L'école possède comme de juste une bibliothèque, un laboratoire de chimie et de physique, avec des collections de préparations chimiques et pharmaceutiques et de nombreux appareils de physique ; puis un jardin botanique, un laboratoire d'anatomie et de physiologie avec des collections correspondantes ; un laboratoire de pathologie anatomique avec des collections bactériologiques et autres ; une clinique fixe pour toutes sortes d'animaux domestiques, complétée par une clinique « volante » allant traiter les bêtes dans les écuries mêmes de leurs propriétaires ; un dispensaire et une collection de drogues et médicaments ; un institut de maréchalerie avec une collection de fers de toute espèce ; enfin une collection de modèles, instruments, appareils pour la chirurgie, les opérations, l'alimentation, l'inspection des viandes, l'ophtalmologie, etc.

Nous avons parlé tout à l'heure d'excursions organisées dans un but pratique : le fait est qu'elles ont lieu sous la conduite des professeurs, qui font visiter aux élèves des étables et écuries particulières, des établissements d'élevage, laiteries, marchés et foires aux bestiaux, expositions, ou encore des régions infectées d'une maladie.

Dans une seule année, la clinique médicale d'une de ces écoles traite au moins 450 animaux, la clinique chirurgicale plus de 900, sans parler de la clinique des petits animaux, qui en voit passer près de 1.700, dont environ 1.500 chiens. La clinique volante où traite 600 à 650 bêtes.

Nous devons dire que nombre des professeurs, en particulier à Munich, se livrent à des recherches spéciales et en publient les comptes-rendus, et qu'ils sont secondés par leurs élèves les plus distingués. Certaines écoles ont des annexes, des établissements ou laboratoires spécialisés se rattachant plus ou moins directement à la science vétérinaire ; et c'est ainsi que l'école de Munich comporte un laboratoire de biologie expérimentale qui est une station de pisciculture.

Il sera assez intéressant de donner quelques chiffres sur les redevances payées par les étudiants. A Berlin, par exemple, le droit d'entrée est de 7 fr. 50, les redevances pour les cours et travaux pratiques sont de 100 fr. « par terme » ; il y a de plus à verser 2 fr. 50 pour le fonds d'hôpital, 75 fr. pour l'examen final, et enfin 7 fr. 50 pour la délivrance du diplôme même. A Stuttgart, c'est sensiblement moins cher. Il faut dire que ces écoles vétérinaires ne se suffisent point à elles-mêmes et qu'elles ne possèdent point de fonds et ressources notables ; ces droits, redevances, etc., laisseraient un déficit sensible, et ce déficit est comblé par le budget de l'Etat où se trouve l'Ecole. C'est ainsi qu'à Dresde, l'Etat doit combler une insuffisance de près de 200.000 fr., à Munich le déficit atteint 250.000 fr. au moins. Ajoutons à cela que les écoles sont magnifiquement installées et que les nouveaux bâtiments de celle de Hanovre, par exemple, ont coûté plus de 3.750.000 fr., ce qui nous semble vraiment énorme.

Quant à l'examen final qui donne droit au diplôme, nous devons en dire quelques mots. Il est divisé en deux parties, l'une pour les sciences naturelles, l'autre pour les sciences vétérinaires proprement dites ; il se passe devant un comité comprenant le directeur et les professeurs de l'établissement, et aussi des membres désignés par l'administration supérieure. La première partie ne comporte qu'un oral sur l'anatomie animale, la botanique, la physiologie, la chimie, la physique, la zoologie. La seconde comprend des épreuves écrites et orales, et se partage en trois subdivisions ; si l'on a échoué pour une des sections, on peut repasser l'examen spécial à cette section au bout de quatre semaines.

Depuis vingt-cinq ans, le nombre des étudiants dans les écoles vétérinaires allemandes s'est étrangement accru : il était seulement de 395 en 1879 ; dès 1885 on arrive au chiffre de 665 et, en 1902, à celui de 1.470. Il faut dire, du reste, que de plus en plus, en Allemagne, on tient la médecine vétérinaire en grande estime ; on la regarde en somme comme une sœur de la médecine proprement dite, avec laquelle elle a des liens particulièrement étroits.

VARIÉTÉS

Une école d'inventions. — Un inventeur et industriel de Newburg (Etats-Unis), *M. Th. Coldwell*, a adressé à un journal de sa localité une lettre où il fait une proposition que le *Scientific American* a reproduite dans ses colonnes.

Il ne s'agit de rien moins que de créer des écoles où l'on développerait les goûts et les aptitudes inventives des enfants, comme on développe, dans d'autres, leur goût pour l'arithmétique ou la littérature. Jusque-là rien que de raisonnable : ces écoles n'existent pas, elles méritent d'être créées. Mais où M. Th. Coldwell verse dans une erreur souvent réfutée, c'est quand il suppose que tous les enfants sont doués de ces aptitudes.

BIBLIOGRAPHIE

es des principaux recueils de mémoires originaux

TES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE
séance du 24 octobre 1903). — *R. Blanchard* :
lu procès-verbal. Nouvelle réponse à M. Giard.
: Observations à propos de la réponse de M. Ra-
hard. — *Thiroux* : Note sur l'existence de la piro-
ı cheval à Madagascar. — *Ch. Achard* et *L. Gail-*
tion locale des chlorures à la suite des injections
substances. — *S. Posternak* : Sur un nouveau
ospho-organique d'origine végétale, la phytine. —
tion de la chaleur sur le développement. Florai-
ne déterminée par un incendie. — *Victor Henri* :
ologique des muscles longitudinaux chez le « Sti-
lis ». — Etude des réflexes élémentaires chez le
regalis ». — Action de quelques poisons sur les
nentaires chez le « Stichopus regalis ». — *E. Hé-*
eig : Influence de la température sur la survie de
ganes séparés du corps et leur reviviscence dans
nutritif artificiel. — *C. Fleig* : Mode d'action chi-
avons alcalins sur la sécrétion pancréatique. —
de l'action de la « sapocrinine » sur la sécrétion
e. — *F.-J. Bosc* : Le parasite de la variole (formes
ues et sporogoniques). — *A. Mouneyrat* : Y a-t-il
ine libre dans le sang normal? — *Raphaël Dubois* :
atation et la culture méthodique des huitres per-
s et la production intensive des perles fines. —
r la lipase. Réponse à M. Hanriot. — *L. Monfet* :
ature et théorie. — *L. Marchand* : Ampliation des
latéraux du cerveau dans les maladies mentales.
t : Sur les résultats de l'inoculation intracranienne
l'Eberth ou de sa toxine. — Action de la toxine
jectée dans le cerveau des animaux immunisés.
et *G. Barbet* : Mensuration radioscopique de l'es-
agnostic de la ptose gastrique.

'OPHTALMOLOGIE (septembre 1903). — *Santos Fer-*
isposition anatomique du canal nasal chez le
quant sa moindre prédisposition aux affections des
nales. — *Rurt Steindorff* : De l'influence de la
et de la saison sur l'attaque de glaucome aigu

CHEMICAL JOURNAL (octobre 1903). — *Ira Rem-*
r Investigations on the Tuvo Isomeric Chlorides of
hobenzoic Acid. — *J. C. W. Frazer* : On Relations
Color and the Composition and Constitution of
alts of the Nitrophenols. — *J. C. W. Frazer* : Com-
ıdy of the Metasulphaminebenzoic Acids Made by
ethods. — *H. W. Foote* : On the Thiocyanates of
otassium and Their Solubility. — *H. W. Foote* :
ble Cæsium and Mercuric Chlorides and Their
— *Horn and Wagener* : The Solubility-Curve of
raborate.

RONAUTICAL JOURNAL (octobre 1903). — The Braidy
The Sailing Flight of the Turkey Buzzard. — The
ship. — The Barton's Airship. — The Saint-Louis
— The Lebaudy Airship.

DE CHIRURGIE (octobre 1903). — *Broca et Tridon* :
c des nacriers. — *Quénu et Pierre Duval* : De la
e dans la splénomégalie avec hépatopathie chlo-
ladie de Banti). — *Delore* : De l'entrée de l'air
ines pendant les opérations gynécologiques. —
anbrau : Des plaies de l'estomac par armes à feu.
.e diagnostic du siège de l'occlusion de l'iléus. —
les paranéphriques et uronéphroses traumatiques.

MEDECINE (octobre 1903). — *Marie et Guillain* :
pyramidal homolatéral. Le côté sain des hémi-
— *Snyers* : Un cas de pouls lent permanent (ma-
kes-Adams). — *Lannois et Porot* : Erythromélalgie
ıngrène des extrémités. Autopsie. — *Bouchaud* :

Perte du sens musculaire aux doigts des deux mains avec intégrité de la sensibilité des muscles de la main et de l'avant-bras. — *Aubert et Buneau* : Anomalies artérielles ; brides intra-vasculaires. Considérations embryogéniques et pathologiques. — *Boinet et Olmer* : Pleurésie cancéreuse secondaire à prédominance fibreuse.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (septembre 1903). — *Marchoux et Salimbeni* : La spirillose des poules. — *Bertrand* : Emploi de la bombe calorimétrique de M. Berthelot pour démontrer l'existence de l'arsenic dans l'organisme. — *Mazé et Perrier* : Sur la production de la mannite par les ferments des maladies des vins. — *Duprat* : Contribution clinique à la sérothérapie de la peste. — *Vansteenberghe* : Les vaccinations antirabiques à l'Institut Pasteur de Lille. — *Freitas* : L'Institut Pasteur de Pernambuco. — *Rotzevaloff* : L'Institut Pasteur de Kharkoff. — Edmond Nocard.

— JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE (septembre 1903). — *A. Couturier* : La fumure du cacao. — *Ch. Judge* : La fermentation du thé noir. — *L. Estève* : Le palmier à huile au Dahomey (Culture. — Extraction de l'huile par le procédé indigène. — Les pulpes épuisées). — La ramie à Formose. — L'exploitation de l'Hevea à Kepitigalla, Ceylan. — Science et presse agronomique à Java. — Culture et récolte de la canne à sucre à l'hacienda « N. S. del Carmen ».

— L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE (15 septembre 1903). — *R. Bonola* : A propos d'un récent exposé des principes de la géométrie non euclidienne. — *Commolet* : Théorie des parallèles euclidiennes. — *J. F. Bonnel* : Les limites et l'atome. — *L. Crelier* : Sur les divisions homographiques. — *A. Silva* : La formule de Stokes. — *A. Renton* : L'algèbre du calcul. — *P. Zervos* : Remarque sur les variations d'un polynome.

— BULLETIN ASTRONOMIQUE (septembre 1903). — *H. Audoyer* : Contribution à la théorie des petites planètes dont le moyen mouvement est sensiblement double de celui de Jupiter. — *J. Boccardi* : Exemple de réduction d'un cliché du Catalogue photographique de Catane, avec quelques remarques.

— (Octobre 1903). — *O. Callandreau* : Sur la mise en nombres de la solution du problème restreint, quand on se borne à l'effet des grandes inégalités. — *Lagrula* : Sur les mesures d'appulse pendant les observations d'occultation. — *J. Boccardi* : Remarques sur l'équation personnelle décimale. — *G. Bigourdan* : Sur la nécessité d'une échelle type pour définir l'état des images télescopiques, et sur le choix des stations les plus favorables pour les observations astronomiques. — *Salet* : Observations de planètes et de comètes, faites à Paris.

Publications nouvelles

— LE MOUVEMENT, par *R. S. Woodworth*. — Un vol. de la *Bibliothèque de psychologie expérimentale* ; 125 pages, avec 15 figures ; Paris, Doin, 1903. — Prix : 4 francs.

Le présent volume est la première mise au point psychologique de la question si complexe du *mouvement*.

On trouve dans une première partie une exposition complète et synthétique de la perception du mouvement et de toutes ses déformations ; dans la seconde partie l'auteur essaye de dégager la conception de la production du mouvement d'après les données acquises et d'analyser dans ce but les actions réflexes, la coordination, la force motrice des sensations et des idées, l'automatisme moteur, le mouvement volontaire, la rapidité du mouvement du corps et la fatigue. La littérature psychologique ne possédait jusqu'à présent aucune synthèse sur la psycho physiologie du mouvement ; le travail de M. Woodworth vient combler cette lacune. L'auteur a d'ailleurs contribué par ses recherches à la connaissance de la psycho-physiologie du mouvement.

— LES PHÉNOMÈNES D'AUTOSCOPIE, par *Paul Sollier*. — Un vol. in-16 de la *Bibliothèque de philosophie contemporaine* ; Paris, Alcan, 1903. — Prix : 2 fr. 50.

Sous ce nom l'auteur désigne les phénomènes par lesquels un sujet s'aperçoit lui-même, soit extérieurement, soit intérieurement. Ils se présentent sous deux formes : l'une, ex-

terne, déjà connue sous le nom d'hallucinations autoscopiques, et admise par tout le monde; l'autre, interne, nouvellement signalée, et mise en doute ou niée par certains auteurs. Le nombre de cas de cette dernière est cependant assez grand déjà et ils ont été assez complètement étudiés pour permettre d'en dégager le déterminisme, les conditions d'apparition et d'évolution. Les deux formes sont de même nature et il s'agit, non d'un phénomène visuel, mais d'un phénomène cénesthésique. Leur identité de nature, mise en évidence par l'auteur, ne permet pas de nier l'une en affirmant l'autre. L'importance de l'autoscopie interne, si singulière et étonnante qu'elle paraisse au premier abord, n'est cependant contraire à aucune loi physiologique ou psychologique. Les conditions expérimentales dans lesquelles elle s'est montrée sont d'ailleurs faciles à reproduire et signalées depuis longtemps par l'auteur. L'intérêt que présente l'autoscopie interne, non seulement pour la connaissance de la cénesthésie, mais encore et surtout pour celle des conditions de la conscience et de la suggestion, est considérable et l'auteur, après avoir rapporté dans les plus grands détails les observations, en fait un examen critique et met en relief toutes leurs conséquences.

— CATALOGUE RAISONNÉ DES REPTILES ET DES BATRACIENS DE LA TUNISIE, par *Valéry Mayet*. — Une brochure de 30 pages; Paris, Imprimerie nationale, 1903.

— LE PRÉSENT ET L'AVENIR DE L'ÉLECTRICITÉ, par *H. Portevin*. Conférence de l'*Association française* pour le développement de l'*Enseignement technique*. — Une brochure in-8 de 30 pages; Dunkerque, Imprimerie dunkerquoise, 1903.

— LA LUNA E LA CALAMITA DEL MONDO, par *Giuseppe Borredon*. — Une brochure de 12 pages; Naples, 1903.

ANNUARIO PUBLICADO PELO OBSERVATORIO DE RIO DE JANEIRO para o anno de 1903. Anno XIX. — Une brochure in-16 de 308 pages; Rio de Janeiro, Imprimerie nationale, 1903.

Enseignement, Congrès et Concours.

LA RÉNOVATION SOCIALE PAR LA SCIENCE ET LE TRAVAIL. — La prochaine Conférence sera faite par *M. Paul Lebeau* sur « le four électrique de M. Moissan et ses applications ».

On trouvera des billets (places réservées au prix d'un franc, aux bureaux de la *Revue Scientifique*).

EXPOSITION DE CHRYSANTHÈMES ET DE FRUITS. — L'Exposition générale d'automne, Chrysanthèmes et Fruits, organisée par la Société nationale d'Horticulture de France, a été ouverte le mercredi 4 novembre à midi, aux Grandes Serres du Cours-la-Reine.

La clôture aura lieu le 11 novembre à 6 heures du soir.

Bulletin météorologique du 24 au 30 Octobre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 24	757^{mm},2	8°,7	3°,4	14°,4	S. S. W. 3.	0,0	Assez beau	—1° P. du Midi; — 8° Mt Ventoux; — 7° Mt Mounier; — 5° Hapar.	21° Biarritz, Cap Béarn; 27° Nemours, Laghouat; 20° Alger.
☉ 25	750^{mm},1	12°,5	7°,8	17°,8	S. S. E. 2.	0,0	Nuageux	—6° Mt Mounier; — 4° Mt Vent.; — 3° Servance; 0° Hapar.	24° Iles Sanguinaires; 33° Alger; 27° Nemours; 23° Palma.
☾ 26	747^{mm},6	13°,0	12°,0	14°,6	S. 3.	6,2	Pluvieux	— 4° Mt Mounier, P. du M.; — 1° Mt Ventoux; 0° Haparanda.	23° Perpignan; 28° La Calle; 27° Tunis; 25° Biskra.
♂ 27	746^{mm},1	13°,6	9°,1	17°,7	S. S. E. 4	0,7	Nuageux	—7° P. du M.; — 5° Mt Mounier; — 3° Moscou; — 1° Bodo.	22° Perpignan; 28° Biskra; 27° Alger; 26° Nemours, Tunis.
☿ 28 P.Q.	743^{mm},6	12°,1	11°,1	13°,6	W. 5.	1,2	Nuageux	— 4° Pic du Midi; — 2° Moscou; — 1° Bodo; 0° Haparanda.	19° Iles Sanguin.; 30° La Calle; 28° Palerme; 27° Biskra.
♃ 29	751^{mm},1	8°,7	5°,1	14°,7	S. S. E. 1	14,2	Nuageux	—10° P. du M.; — 8° Haparanda; — 7° Uléaborg; — 4° Bodo.	20° Iles Sanguinaires; 26° Tunis, Sfax; 25° Nemours; 24° Rome.
♀ 30	755^{mm},6	7°,7	4°,0	13°,0	W. S. W. 2	4,3	Nuageux	—12° P. du M.; — 13° Haparanda; — 6° Charkow; — 4° Arkangel.	22° I. Sang.; 26° Malte; 25° Nemours; 24° Palerme; 23° Rome.
MOYENNES.	750^{mm},19	10°,90	7°,50	15°,11	TOTAL	23,6			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 8°,0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 23^{mm} à Valentia, 22^{mm} à Stornoway, 20^{mm} à Porto le 24; 93^{mm} au Mont Aigoual, 30^{mm} au Cap Béarn, 21^{mm} à Belmullet le 25; 98^{mm} au Mont Aigoual, 47^{mm} à Cette, 38^{mm} à Lyon, 23^{mm} à La Coubre, 20^{mm} à Rochefort, 23^{mm} à Palma le 26; 74^{mm} au Mont Aigoual, 65^{mm} à Nantes, 42^{mm} à Cherbourg, 26^{mm} à Sicié, 23^{mm} à La Hague le 27; 66^{mm} à Marseille, 65^{mm} au Mont Aigoual, 44^{mm} à Sicié, 41^{mm} à Gap, 31^{mm} à Nice, 30^{mm} à Lyon, 26^{mm} au Cap Béarn, 25^{mm} à Cette, 30^{mm} à Belmullet, 25^{mm} à Turin le 28; 59^{mm} à la Calle, 48^{mm} à Nice, 42^{mm} à Alger, 25^{mm} à Gap et à Chassiron, 23^{mm} à Sicié, 64^{mm} à Livourne, 26^{mm} à Turin, 23^{mm} à Constantinople le 29; 43^{mm} au Pic du Midi, 39^{mm} à La Calle, 37^{mm} à Aumale, 23^{mm} à Alger, 31^{mm} à Turin le 30. — Orages à Brest le 25; à Rochefort, Alger, Mont Aigoual le 26; à Biarritz le 28; à Alger le 29. — Tempête au Mont Aigoual, sirocco à Alger le 25. — Eclairs au Puy-de-Dôme le 26.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 6 novembre à 11^{h} 9^{m} 37^{s} du matin. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Étoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et arrive à son point culminant à 8^{h} 55^{m} 32^{s} du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à 3^{h} 12^{m} 37^{s} et 5^{h} 24^{m} 34^{s} du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 8^{h} 1^{m} 44^{s} du soir. — Le 8 novembre, passage de *Vénus* par son nœud ascendant. — Le 9, la planète *Jupiter* semblera stationnaire au milieu des constellations. — Le 12, conjonction de *Mercure* et de l'étoile α^1 *Balance*. — D. Q. le 12.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

// REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

ÉRO 20 4e SÉRIE — TOME XX 14 NOVEMBRE 1903

PHYSIQUE DU GLOBE

deuxième Conférence sismologique internationale

vu (*Revue Scientifique* du 18 octobre 1902) t l'idée primitive d'une Société internatio- Sismologie s'était, à la 1re conférence de rg des 11-13 avril 1901, transformée en un association internationale d'états, en vue de néthodique des phénomènes sismiques de re. Le gouvernement impérial allemand, nt au vote unanime des membres de cette assumait la tâche de convier diplomatique- diverses puissances à désigner des délé- ne conférence d'organisation à tenir dans ème ville les 24-28 juillet 1903. 29 Etats ent à cet appel, mais en donnant à leurs tants des mandats bien différents puisque vaient carte blanche et pouvaient définitive- gager leurs gouvernements, tandis que d'au- evaient remplir que des fonctions officieuses ations et de renseignements. En outre la ismologique de Strasbourg avait été chargée, onférence de 1901, de remplir provisoire- fonctions de Bureau central de la future ion internationale, et d'inviter à titre con- t privé un certain nombre de savants connus s travaux sur les tremblements de terre. ville de Strasbourg voyait-elle affluer onnages, presque tous sismologues, à cette aussi pacifique que sont redoutables les phénomènes qu'il s'agissait de soumettre dans l'avenir à une investigation méthodique, capable d'en mitiger, dans une certaine mesure, les effets désastreux.

Comme il fallait s'y attendre en raison de la ville choisie pour la conférence, de l'initiative du gouvernement allemand, et de ce fait que les divers états qui le constituent avaient été considérés comme indépendants et autonomes, les savants allemands se trouvaient en notable majorité. D'ailleurs, si les efforts de l'Association internationale sismologique parviennent dans l'avenir, non pas à prédire les tremblements de terre, mais simplement à en atténuer les effets désastreux par une connaissance approfondie du phénomène sismique, de même que les services hydrauliques et forestiers diminuent ceux des inondations, il devient intéressant de connaître les noms des membres de la conférence.

C'étaient, pour les divers Etats participants : Allemagne : MM. Börgen, professeur à Wilhelmshaven de l'administration de la Marine ; Von Danckelman, de la section coloniale du ministère des Affaires étrangères ; Dombois, de l'administration des Finances ; Gerland, directeur de la Station sismologique de Strasbourg ; Hantz et Lewald, conseillers d'Etat au ministère de l'Intérieur. — Alsace-Lorraine : MM. Becker, directeur de l'Observatoire de Strasbourg, Rudolph, secrétaire de la 1re Conférence internationale sismologique ; Stadler, conseiller d'Etat. — Angleterre : MM. Darwin, professeur à l'Université de Cambridge ; Milne, professeur. — République Argentine : M. Hauthal, La Plata. — Autriche : MM. Mazelle, directeur de l'Observatoire de Trieste. — Bade : M. Hait. — Bavière : M. Günther, professeur à la Haute Ecole technique de Munich. — Belgi-

que : MM. Folie, astronome ; Goedseels, inspecteur à l'Observatoire d'Uccle ; Lancaster, chef du Service météorologique à l'Observatoire royal ; Lecointe, directeur du Service astronomique au même observatoire ; Van der Vyver, professeur à l'Université de Gand.— Bulgarie : M. Spas Watzoff, directeur du Service météorologique. — Chili : M. Guevara. — Etat libre du Congo : M. E. Lagrange, professeur de physique à l'École militaire de Belgique.— Espagne : Amiral Viniegra, directeur de l'Observatoire de San-Fernando (décédé avant la réunion). — Etats-Unis : M. Reid, professeur à Washington. — Grèce : M. Eginitis, directeur de l'Observatoire d'Athènes. — Hambourg : MM. Schütt, directeur de la Station sismologique du Laboratoire de physique de l'Etat ; Voller, directeur de ce même laboratoire. — Hollande : M. Van der Stock, directeur de la Section maritime de l'Institut météorologique de Bilt. — Hongrie : M. Rado von Kövesligethy, professeur à l'Université de Buda-Pesth. — Italie : MM. Grablowitz, directeur de l'Observatoire géodynamique de Casamicciola ; Palazzo, directeur de l'Institut central météorologique et géodynamique de Rome.— Japon : MM. Aikitsu Tanakadate et Omori, professeurs à l'Université de Tokyo. — Mexique : M. Aguilera, professeur à l'Institut géologique de Mexico. — Portugal : Major Chaves, chef de l'Institut météorologique de Punta Delgada. — Prusse : MM. Helmert et Richtofen, conseillers intimes ; Wagner et Wiechert de l'Université de Göttingen. — Roumanie : M. Hepites, chef du Service météorologique.— Russie : MM. Backlund, directeur de l'Observatoire de Pulkowa ; Lewitzky, directeur de l'Observatoire de Jurjew ; général Pomerantzeff, chef de l'École militaire de topographie.— Saxe : M. Credner, directeur de l'Institut géologique de Leipzig. — Duchés saxons : M. Straubel, professeur à l'Université d'Iéna. — Serbie : M. Nedelkowitsch, directeur de l'Observatoire de Belgrade. — Suède : M. Hildebrandsson, professeur à l'Université d'Upsal. — Suisse : MM. Forel, professeur à Lausanne ; Riggenbach-Burckhardt, directeur de l'Observatoire du Bernouillianum à Bâle. — Würtemberg : M. Mack, directeur de la station météorologique d'Hohenheim ; Schmidt, directeur de la Station météorologique centrale de Stuttgart.

Les savants invités étaient MM. : Akerblom, assistant à l'Observatoire météorologique d'Upsal ; — Baillif, directeur du Service sismologique de Bosnie et d'Herzégovine ; — Cancani, professeur à l'Observatoire central de Rome ; — Cirera, ex-chef du Service sismologique de l'Observatoire de Manille ; — Forster, recteur de l'Université de Strasbourg ; — Hecker, professeur à l'Institut géodésique de Postdam ; — Thege von Konkoly, directeur de l'Institut météorologique de Buda-Pesth ; — Leutz, professeur au Gymnase royal de Karlsruhe ; — Münsterberg, professeur à Boston ; — Neumayer ; — Polis, directeur de l'Institut météorologique d'Aix-la-Chapelle ; — Tornquist, professeur à l'Université de Strasbourg ; — Valentiner, de l'Observatoire de Strasbourg ; — Weigand, de la Station sismologique de Strasbourg, etc.

Parmi les gouvernements qui n'avaient pas permis à leurs délégués de les engager, il faut surtout citer l'Angleterre. Cette puissance et son vaste empire colonial sont en effet pourvus, depuis plusieurs années, d'un vaste réseau de stations sismologiques, embrassant, pour ainsi dire, le monde entier et que l'activité de Milne a créé, grâce à l'initiative de la fameuse *British Association for the advancement of Science*. Pour cette puissante organisation, cette association remplit les fonctions de bureau central et donne le but à poursuivre dans le rapport présenté au meeting annuel. D'ailleurs les savants anglais, suivant en cela les tendances bien connues de leur nation, rejettent toute ingérence de l'Etat, qu'ils considèrent comme un obstacle plutôt qu'une aide au progrès scientifique. Aussi les délégués anglais, MM. Darwin et Milne, n'ont-ils étonné personne à Strasbourg en annonçant que l'Empire britannique, tout en faisant les vœux les plus ardents pour la réussite de l'œuvre, entendait bien ne se lier en aucune façon.

Deux autres pays, l'Autriche et la France, se sont rencontrés pour répondre aux ouvertures diplomatiques allemandes que la Conférence assumait une tâche tout naturellement dévolue à l'Association internationale des académies. L'Autriche, forte de son réseau de stations et de son système d'informations sismologiques, créations de l'Académie des sciences de Vienne, envoyait cependant un délégué officieux. M. Mazelle, directeur de l'Observatoire astronomique de Trieste, tandis que la France, elle, dépourvue de toute organisation, se retranchait derrière l'avis cité plus haut pour s'abstenir complètement. Disons cependant en passant que le gouvernement français a saisi l'Académie des sciences de la question, qu'une commission formée à cet effet (MM. Bouquet de la Grye, Fouqué, Mascart, Janssen, Michel Lévy, Marcel Bertrand, de Lapparent, rapporteur) a déposé son rapport à la séance du 13 juillet dernier et qu'il y a tout lieu d'espérer que bientôt fonctionnera en France une organisation sismologique, tout au moins dans la mesure restreinte qu'y atteignent les phénomènes sismiques.

La 2e Conférence sismologique, par la force même des choses, devait se confiner presque exclusivement sur le terrain de l'organisation, administratif pourrait-on dire. Aussi bien ce point de vue, relativement peu intéressant, nous occupera d'autant moins que nous avons donné précédemment les ar-

cipaux de la convention projetée, et qui
optés presque sans modification en 1903.
seulement que les organes de l'Associa-
ationale seront l'Assemblée générale, qui
périodiquement tous les trois ou quatre
mmission permanente dont les membres
nt par correspondance, — rouage de luxe
blement — enfin et surtout le Bureau
rgé de la publication et de la coordination
x des instituts sismologiques centraux des
cipants. Soit disant provisoirement, mais
pposer qu'il en sera toujours ainsi, le Bu-
al, véritable organe actif de l'Association,
atorium de la Station sismologique cen-
l'empire allemand) de Strasbourg.
iciellement le 1er avril 1904 que l'Associa-
logique internationale commencera à fonc-
rmalement, car on a supposé qu'à cette
tats dès maintenant décidés à y entrer au-
onnaître leur addhésion aux statuts.
lécisif a été la constitution du budget de
on, fixé pour commencer à 25.000 francs
les cotisations des états participants, sui-
population. Ce chiffre modique a été adopté
e opposition assez vive de certains délé-
désiraient faire assurer au président du
itral et au secrétaire une haute situation
indépendante. On peut, en effet, trouver
convénients qui pourraient dans l'avenir
aves. D'abord, pour peu que les publica-
Association prennent de l'importance, ce
ut à fait à désirer et à espérer, cette
nuelle sera vite épuisée ou deviendra faci-
suffisante. Ensuite un des articles des
voit une aide pécuniaire à des puissances
itoire desquelles il y aurait un véritable
tablir des stations sismologiques et qui
ors d'état d'en faire les frais. Il faut lire
gnes, pensons-nous, et supposer qu'on a
r des pays peu ou pas cultivés, affligés de
et désastreux tremblements de terre, et
nséquent, l'observation continue de ces
es serait hautement instructive. Enfin,
st vraisemblablement pour toujours, une
internationale à une institution, apparte-
tat particulier — la station sismologique de
g — allemande. Malgré toute la compétence
s éminents qui la dirigent, MM. Gerland,
Weigand et de ceux qui leur succèderont,
e d'internationalité du Bureau central n'en
un peu diminué, parce qu'on a voulu, par
le budget, faire l'économie d'un personnel
nt? Quoi qu'il en soit, cette situation s'est
posée, avec ou sans préméditation, peu
il faut bien le dire, acceptée avec toutes
ses conséquences. On n'a guère suivi là l'exemple de l'Association internationale des poids et mesures, bien indépendante et bien chez elle au Pavillon de Breteuil, dont le terrain est pour ainsi dire neutralisé.

Les communications d'ordre scientifique ont été peu nombreuses à la 2e conférence, au contraire de ce qui avait eu lieu à la 1re en 1901. Aussi n'avons-nous guère d'autre moyen de nous rendre compte de sa véritable importance au point de vue théorique que celui d'étudier le programme, tel qu'il a été préparé et présenté par la Station de Strasbourg, autant dire par son éminent directeur, M. Gerland, dont il reflète d'ailleurs les tendances en sismologie et qui devait servir à diriger des discussions qui n'ont d'ailleurs presque pas eu lieu. On peut être certain que ce programme servira de cadre aux études futures de l'Association, et à ce titre il doit être étudié.

La partie purement scientifique de ce programme a été divisée en deux chapitres concernant respectivement les mouvements de l'écorce terrestre d'origines non sismique et sismique. Nous intervertirons un ordre qui, dans les circonstances de la Conférence de Strasbourg, n'a pu se défendre que par des spéculations synthétiques poussées un peu loin et semble résulter des études de géophysique qui ont fait la gloire méritée de M. Gerland. D'ailleurs cette première partie, que nous faisons seconde, ressortit nettement à la géologie, à la géophysique et à la géodésie, nullement à la sismologie.

Nous accompagnerons les titres de certaines divisions de remarques destinées à faire connaître, dans ses grandes lignes, l'état actuel de la sismologie.

Les mouvements macro-séismiques, ou tremblements de terre directement observables. Détermination de l'épicentre, du point de départ des secousses. Profondeur du foyer. — Les mouvements véritablement sismiques, en un mot les tremblements de terre, nécessitent, en l'état actuel, de nombreuses recherches, car la plupart des problèmes sont à peine posés. C'est ainsi qu'il y a lieu de se préoccuper de l'hypocentre, ou foyer, dont la détermination est de la plus haute importance. Est-ce un point, une ligne, une surface, un volume? De la réponse dépend en partie l'explication géologique de chaque séisme. Les calculs de la profondeur, d'après les méthodes en usage, sont tous sujets à discussion.

Chronométrie de leurs durée et fréquence; périodicité éventuelle. — Bien des sismologues croient encore à des lois de périodicité, entraînés qu'ils semblent être par le funeste exemple de la météorologie, à la suite d'une assimilation qui est la robe de Nessus de la sismologie.

Grondements dont les tremblements de terre sont fréquemment accompagnés. — Problème encore fort

obscur et compliqué d'une question d'acoustique.

Détermination géographique des principaux centres de secousses. Carte (ou mieux atlas) sismique universelle. — C'est vraisemblablement là la question capitale de la sismologie, car des relations des régions instables et stables avec le relief et le terrain, tant à la surface qu'en profondeur, se déduiront les causes géologiques des tremblements de terre.

Les tremblements océaniques. Pose et observation de flotteurs-enregistreurs en certains points choisis. — M. Rudolph s'est fait une spécialité des tremblements de terre sous-marins, dont il a établi une carte provisoire. Aussi a-t-il présenté à la Conférence un programme d'études à entreprendre sur ce sujet par les administrations navales, telles que le dépouillement des journaux de bord, des instructions aux navigateurs, une échelle d'intensité à leur usage, etc.

Mouvements télé-sismiques, ou continuation microsismique (à grande distance) *des mouvements macrosismiques. Détermination, dans le plus grand nombre de stations possibles, du moment précis où ils se produisent, à l'effet de faciliter le calcul du point initial de ces mouvements.* — Cet énoncé montre qu'il n'est pas besoin qu'un tremblement de terre ait été directement observé pour qu'on puisse en déceler l'épicentre ; il suffit qu'il ait actionné au loin les sismographes de plusieurs stations. Là interviennent les plus hautes spéculations de l'élasticité mathématique sur la vitesse et le mode de propagation des secousses sismiques, transmises par la surface terrestre ou par le noyau, et par ce moyen on peut tirer des conclusions sur l'état interne du globe, sur l'emploi des hodographes etc.

Troubles sismiques des instruments magnétiques. — S'agit-il d'un effet mécanique direct des ondes sismiques sur les magnétographes, auquel cas ces appareils fonctionneraient comme sismographes, ou bien d'un effet concomitant des tremblements de terre sur les courants telluriques, ou enfin y a-t-il corrélation originelle entre les phénomènes sismiques et magnétiques ?

Étude du terrain à bâtir, mode de construction des maisons, des ponts, des maçonneries en voûte, des chemins de fer, etc., dans les pays à tremblements de terre. — Ce point de vue est assurément fort intéressant pour les populations éprouvées. Malgré les recherches expérimentales directes instituées dès longtemps par les savants japonais, le sujet reste encore fort obscur. Toutefois l'on sait, à n'en pas douter, que, par un choix judicieux du site où l'on doit établir un édifice, ainsi que par une stricte observance des règles de la construction et l'emploi de matériaux irréprochables, on peut, dans une très grande mesure, diminuer les dégâts occasionnés par les tremblements de terre, et cela même lors des plus violents. C'est en petit nombre qu'on peut compter les prescriptions toutes spéciales aux pays instables. Quelles économies de vies humaines et d'argent n'y a-t-il pas à faire en réglementant convenablement les constructions dans ces pays dangereux !

A la suite de l'application des sismographes à l'étude des mouvements vibratoires ou de flexion, qu'ont faite les sismologues japonais, on commence dans certains pays à suivre pas à pas les progrès de l'usure des ponts métalliques de chemins de fer sous l'action répétés du passage des trains. Il y a là un côté pratique fort intéressant, autant qu'inattendu de la sismologie, qui permettra d'éviter bien des catastrophes, averti qu'on sera du moment précis où ces ouvrages nécessiteront soit des réparations, soit même une réfection.

Recherches sur le grisou dans les mines. — Il y a déjà longtemps qu'en France MM. Laur et Chesneau ont attiré l'attention sur une connexion possible entre les dégagements de grisou et les tremblements de terre. *A priori* n'est-il pas évident que les perturbations mécaniques apportées dans les couches grisouteuses par le transit des ondes sismiques peuvent, et même doivent, faciliter ou provoquer le dégagement et par suite l'explosion du grisou ? Quant à une corrélation plus intime, on ne sait. Au sein de la Société belge de géologie, paléontologie et hydrologie, s'est constituée une commission spéciale pour cette étude en Belgique, pays bien choisi quant au grisou, mais où les séismes ont trop peu d'importance pour qu'on puisse compter y voir trouver la solution. Une station sismique souterraine a même été fondée à la mine de l'Agrappe, suivant en cela l'exemple de celle de Przbram, en Bohême. Mais dans ce second cas le but est tout autre. Il s'agit là, en effet, de rechercher, par comparaison des sismogrammes, à la surface et au fond, quelle modification à la transmission des ondes sismiques introduit leur liberté à la surface, où les particules vibrantes n'ont plus à mettre en mouvement de proche en proche qu'un nombre moitié moindre de particules encore au repos. Question surtout théorique.

Par son silence même un programme peut être très significatif. C'est bien là le cas, où venant de parcourir les problèmes théoriques et pratiques de la sismologie, tels qu'ils ont été posés à Strasbourg, nous ne rencontrons nulle part la moindre allusion aux volcans, ou au volcanisme, et c'est là un progrès des plus considérables. L'indépendance des phénomènes sismiques et volcaniques se trouve ainsi implicitement reconnue par les sismologues modernes, alors que, depuis des siècles, on les voyait indissolublement accouplés, aussi bien dans l'opinion des savants ou du vulgaire, que dans les titres d'ouvrages ou de chapitre : *Volcans et tremblements de*

nstituait un inévitable cliché dans la littéra-
entifique. Cette indépendance mutuelle, assez
ement admise maintenant, malgré quelques
nces que le temps ne manquera pas de faire
ître, est un fait de haute importance, et il
désormais en attribuer la proclamation offi-
la 2e conférence de Strasbourg.
ensuite une série de questions concernant la
gie d'observation.

*tion d'une échelle d'intensité, d'emploi général,
observations macro-sismiques et micro-sismi-*
- Depuis longtemps l'échelle des intensités la
iversellement employée est celle dite de
orel, plus récemment et légèrement modi-
Mercalli pour l'usage des stations sismolo-
italiennes. Le principe en est l'observation
ts des tremblements de terre sur les sens de
e, sur les objets à son usage et sur ses cons-
s. Elle est donc toute conventionnelle, va-
ême de pays à pays suivant la nature des
tions, par exemple, et ne présente aucun
même éloigné, avec l'intensité du mouve-
écanique développé dans les couches ter-
par un séisme donné. Quoiqu'on puisse se
er s'il y a autre chose qu'un intérêt pure-
éculatif à atteindre ce dernier résultat, les
s ont adopté une échelle dont les degrés sont
par l'accélération maxima imprimée par les
aux particules vibrantes et qu'ils mesurent.
de là, M. Cancani a proposé à la conférence
on d'une échelle dont les 9 premiers degrés
ondraient aux 9 premiers de l'échelle Rossi-
ndis que ses 10e, 11e et 12e correspondraient
le celle-ci, et en attribuant à chacun d'eux
ation maxima moyenne déduite de l'obser-
Cette accélération varie de 2mm,5 à 10m par
. Il y a là un progrès très sensible vers une
rationnelle, mais il ne faut pas oublier cepen-
e les conséquences matérielles d'un tremble-
terre ne résultent pas seulement de l'accé-
du mouvement vibratoire qui leur est
, mais aussi de son amplitude.

*on du calcul du temps pour les observations
s. Installation et répartition, d'après des
s généraux, des stations d'observations sismi-
s les différents pays. Position, champ d'acti-
stations locales. Installation d'une station
dans chaque pays.* — Jusqu'à présent, les
des stations sismologiques dans les pays qui
èdent ont été établis un peu au hasard de
ations locales et d'ordre non sismologique.
pas d'inconvénient pour ceux où ils se sont
veloppés pour les avoir recouverts d'une
assez serrée, Japon, Italie, etc. Mais il en
rement pour de grands territoires où l'insta-
bilité est très inégalement disséminée, l'Allemagne ou la France, par exemple, et il faut évidemment, pour l'établissement d'un réseau rationnel, tenir compte des régions stables ou instables.

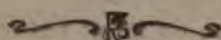
Groupement, remaniement et centralisation des rapports fournis sur les tremblements de terre par les différents pays. Choix des instruments d'observation pour les stations. — C'est là en dernier lieu une question de première importance, car tant que l'on n'aura pas adopté un sismographe unique, tout en laissant aux stations le libre usage d'autres appareils employés parallélement, les études sur les vibrations terrestres seront entachées d'une grave cause d'erreur, par ce qu'on ne sera jamais bien certain que, dans la recherche des temps d'arrivée du séisme à chaque station, l'on aura bien opéré sur la même vibration, cela d'autant plus que chaque genre d'appareil introduit une erreur systématique en raison de la façon dont il vibre lui-même sous l'action de la vibration terrestre. La question n'a même pas été discutée. Bien mieux, en recueillant l'opinion de beaucoup de membres de la conférence, nous avons pu nous convaincre qu'elle ne serait probablement jamais résolue dans le sens favorable indiqué plus haut. Les observations sismologiques resteront donc difficilement comparables de pays à pays. C'est que chaque pays a ses préférences sur les sismographes et les considérations nationales n'y sont pas toujours étrangères. En outre, on paraît devoir reculer devant la dépense assez considérable qui résulterait de l'adjonction du sismographe sur lequel se serait fait l'accord — chose peut-être difficile — aux instruments en usage dans les stations d'un réseau déjà en plein fonctionnement. Qu'il nous soit cependant permis de dire que cette question était une de celles qui, de tout le programme, présentait à un haut degré un caractère d'internationalité, caractère fort discutable pour beaucoup d'autres, comme n'ont pas craint de l'affirmer les délégués anglais. En tout cas, nous continuons à penser que l'Association internationale devra finir par imposer un appareil unique, si elle veut mettre en valeur le vaste terrain scientifique qu'elle veut cultiver.

Accord sur un schéma international de questions sismologiques, sur leur distribution et sur la manière d'y répondre. — Il suffit maintenant de donner les titres des questions de la première partie du programme pour montrer qu'on s'aventure là sur un terrain que d'autres sciences ne manqueront pas de disputer à la sismologie qui doit se limiter, et le champ en est assez vaste, aux mouvements brusques et très momentanés de l'écorce terrestre.

Mouvements qui ne sont pas produits par des tremblements de terre. Mouvements généraux de toute une partie de l'écorce terrestre; mouvements ralentis de

ces mêmes parties. — Mouvements microsismiques de surface. — Pulsations terrestres. — Variations de niveau (ou du fil à plomb). — La 2e Conférence internationale sismologique de Strasbourg a permis à de nombreux savants ou sismologues des pays les plus divers de se connaître et d'échanger leurs vues au plus grand avantage des progrès futurs de la science des tremblements de terre, et cette réunion, qui est l'œuvre de M. Gerland, a abouti à la fondation de l'Association internationale de sismologie, qui ne pourra manquer de donner des fruits aussi féconds que ses aînées pour la géodésie, les poids et mesures et la carte astronomique du ciel. Deux sont dues à l'initiative de la France, deux à celle de l'Allemagne ; à ce point de vue les deux pays sont quittes.

F. DE MONTESSUS DE BALLORE.



371,73

HYGIÈNE

Le Nouveau Règlement sur l'Instruction de la Gymnastique militaire, jugé par l'Armée (1)

(*Suite à* CENT ANS D'ERREUR)

La septième et dernière partie de la leçon type est consacrée au rétablissement du rythme cardiaque et pulmonaire par des mouvements spéciaux qui calment le cœur et les poumons après une provocation voulue et bien établie de la circulation et de la respiration dans la sixième partie. C'est pourquoi il est nécessaire de posséder des maîtres instruits ; c'est pourquoi la gymnastique suédoise mise dans les mains d'un ignorant est comme une arme à double tranchant dans les mains d'un enfant; c'est pourquoi il faut, avant tout, former un corps enseignant *très instruit*, et j'appuie sur *très instruit*, et non de demi-savants, — sous peine de voir survenir des désordres très graves chez les enfants, les adolescents et les soldats mal entraînés. Avec la gymnastique de suspension aux agrès, la gymnastique acrobatique contre laquelle s'est élevé avec raison le ministre de la Guerre, le général André, le danger était aux os; d'ailleurs peu de personnes la pratiquaient, parce qu'il n'est pas donné à tous de devenir acrobates; le danger en somme était localisé sur quelques rares sujets. Avec la gymnastique au plein air recommandée par le nouveau règlement militaire, avec les jeux et les sports, comprenant la marche et la course, le danger est au cœur et aux poumons. La fausse gymnastique suédoise imposée par le Règlement, et par les instructeurs appelés à l'appliquer du jour au lendemain, sans y avoir été préparés par une sérieuse instruction, énerve et fatigue. C'est pourquoi M. Boyer a pu entendre dire à des officiers que la gymnastique suédoise est fatigante, alors que, bien appliquée, elle est au contraire tonifiante, reposante et décongestive.

Après un travail intellectuel congestionnant fortement le cerveau, comme dans les abstractions laborieuses, le travail des muscles des lombes et des jambes, dans des mouvements alternatifs et rythmés de flexion et d'extension du tronc et des jambes, provoque un appel sanguin dérivatif sur les muscles du tronc et du train inférieur ; il se produit là comme une saignée physiologique qui décongestionne les centres céphaliques pour congestionner les masses musculaires lombo-jambières. Mais ici la position fondamentale est si importante que selon sa pureté ou son impureté le même exercice est congestif ou décongestif.

La science du mouvement physique est très complexe. Après plusieurs années d'étude sur cette question, je croyais la posséder, quand je fus chargé de mission en Suède ; je ne compris les principes de la méthode suédoise, qu'après trois semaines d'études sérieuses à l'Institut de Stockolm. Un officier supérieur très distingué, de l'armée française, s'entraînant régulièrement selon le système suédois, mit plusieurs semaines à pouvoir conserver l'équilibre sur une jambe, en soulevant l'autre, sans pencher le corps du côté opposé. L'immobilisation et la fixation de certains muscles lombaires et de la jambe, reposant sur le sol, lui permit de déplacer le centre de gravité et d'exécuter le mouvement en pureté de forme. Il comprit ce jour là, par son « moi » musculaire, toute la valeur de la position fondamentale.

De telles choses ainsi racontées paraissent enfantines; peut-être feront-elles sourire. Tout cela est facile et simple, dira-t-on. Hélas! non. Tout cela est très compliqué. Le nouveau Règlement, qui a été rédigé par des hommes de valeur, en est la preuve, puisqu'ils n'ont pas compris.

Les choses de la science ne s'improvisent pas, leur mise au point est toujours laborieuse, souvent pénible. La gymnastique suédoise est une série de théorèmes de géométrie et de mécanique biologiques : pour les comprendre il faut connaître le « pont aux ânes » et ce pont est d'un accès difficile pour ceux qui n'ont pas fait de médecine. Il l'est pour les médecins eux-mêmes que leurs études spéciales ont cependant préparés à cette connaissance. C'est pourquoi plus on ira, plus on sera amené à donner forcé-

(1) Voir *Revue Scientifique* du 7 novembre 1902.

valeur plus grande à l'enseignement vrai-
tifique de l'éducation physique. Cet ensei-
n'existe pas encore en France. Le cours
n'est qu'un fantôme d'essai. En cela, je
mmunauté d'idées avec tous mes corres-
responsables vis-à-vis de leur conscience
mes qu'ils sont chargés d'entraîner avec
Règlement de gymnastique militaire.
nement à l'École de gymnastique de Join-
tre complètement réformé.
ire table rase du passé et procéder radi-
vec des éléments nouveaux; il faut sur-
nseignement qui y sera donné soit dans
me de la réforme instituée : or cet esprit
par le nouveau Règlement. Les consé-
aves n'ont pas tardé à se produire : sous
entraîner les hommes d'après la nouvelle
l ne faut pourtant pas les tuer ! Mieux vau-
ir à l'ancienne qui, du moins, ne forçait
ni poumon. Dans son excellente étude,
aine G. de Massas indique les réformes
à apporter dans l'enseignement de la
ue rationnelle militaire.
cteurs du Règlement ont fait œuvre mau-
oulant faire œuvre éclectique; l'officier
ont je reproduis la lettre plus loin, met
compte de l'urbanité française. Va pour
me!... En science, la première des urba-
ste à ne pas donner d'entorse à la Vérité.
as demande la fondation d'un Institut de
ue comme en Suède. En attendant la réa-
ce rêve, il voudrait qu'on introduisit des
érieuses dans l'enseignement scientifique
de l'Ecole de Joinville.
is accorder une place toute spéciale à la
lance d'un officier qui a payé de sa vie sa
euvre nouvelle. Il a été frappé aux pou-
me les recrues du médecin militaire cité

néreuse, ardente au bien, cœur franc,
rt, le capitaine Gauthier, du 61e régiment
e, est mort dernièrement de pneumonie
contractée par surmenage physique et

thode, m'écrivait le capitaine Gauthier après
n rapport au colonel du 18e, et le patriotique
ous avez bien voulu en faire au 18e régiment
ont éveillé vivement mon intérêt. Fervent
s physiques, convaincu depuis longtemps de
s méthodes surannées suivies dans l'armée,
e la première qualité du fantassin est d'être
eur et qu'il ne peut le devenir qu'en perfec-
poumons et son cœur, j'ai pensé que vous
eriez pas quelques renseignements sur votre
e désirerais surtout connaître la série des
réconisés par vous, les moyens de s'y livrer,
suivre, etc. J'ai lu dans vos articles que
votre méthode était contenue dans le programme de l'enseignement secondaire de l'Académie de Bordeaux; ne vous serait-il pas possible de me faire parvenir la partie de ce programme ayant trait aux exercices physiques?

Je répondis au capitaine Gauthier en lui envoyant les documents demandés et en l'invitant, s'il le pouvait, à venir à Pau passer quelque temps pour s'y instruire des choses de la gymnastique rationnelle, difficiles à expliquer par correspondance. Le capitaine Gauthier ne craignit pas d'entreprendre un long voyage en se rendant de Draguignan à Pau. Nous travaillâmes ferme pendant quinze jours durant lesquels j'eus la joie profonde d'être compris et suivi par un esprit vraiment supérieur. Son colonel se félicitait de trouver dans un capitaine de son régiment un aide précieux qui lui permettait de voir l'instruction de la gymnastique entrer dans une voie plus fructueuse que celle qui avait été suivie par des routiniers endurcis.

Le capitaine Gauthier revint à Draguignan et continua à se surmener, car outre ses travaux quotidiens, il forma des élèves et fit des conférences dans le corps d'armée.

J'ai commencé l'instruction, m'écrit-il; tous les hommes paraissent s'intéresser à ce que je leur dis et à ce que je leur fais. Nous avons déjà parcouru ensemble tous les principes qui constituent la base de la méthode et pratiqué les mouvements fondamentaux. Cela marche à merveille, vous ne sauriez croire la facilité avec laquelle les hommes saisissent cette méthode et je vous certifie que je suis impitoyable sur le « Garde à vous! » « la position de départ » et « la position d'arrivée »... J'ai reçu en communication le nouveau Règlement sur la gymnastique militaire, je l'ai étudié. Les règles générales et le rapport qui occupent les vingt premières pages, sont un résumé excellent des principes de gymnastique suédoise, malheureusement il n'a pris qu'une partie des mouvements du règlement suédois, laissant de côté un grand nombre de mouvements excellents à tous égards et il a conservé aux agrès trois ou quatre mouvements que je trouve inutiles et même nuisibles... Quoi qu'il en soit, il admet franchement la gymnastique suédoise : c'est là l'important... Vous le voyez la révolution est faite; elle consacre vos efforts, et les efforts de ceux qui ont lutté avec vous sont couronnés de succès. Le règlement est obscur sur un point, sur la cadence, il préconise, pour la plupart des mouvements, la lenteur mais il dit aussi à peu près : « la cadence de 80 à la minute est un maximum qu'il ne faudra pas dépasser, même pour les mouvements de faible envergure. » Ce membre de phrase est fait pour jeter le trouble dans les esprits.

Le capitaine Gauthier demande à la *Ligue girondine de l'Éducation physique* de donner un ballon à sa compagnie pour le jeu de barette. Ce ballon est offert. En attendant Gauthier joue aux barres avec ses hommes.

Avant hier, nous avons joué aux barres les uns contre les autres; il fallait voir l'ardeur des hommes de chaque camp; j'ai été heureux de voir que mes jambes de 40 ans

luttaient encore avantageusement contre des jambes de 20 ans. Un de ces jours, nous allons organiser un rallie-papier. Vous voyez que je ne suis pas seulement un théoricien discoureur. Vous m'aviez parlé d'une *Société pour l'Education de la jeunesse* qui édite une revue (1) contenant des conférences toutes préparées : soyez assez aimable pour me la faire connaître.

Le 61e régiment d'infanterie ayant reçu le ballon demandé, son colonel M. Fine adresse une lettre d'où j'extrais les lignes suivantes déjà publiées (2) dans la *Revue Scientifique*.

Je sais que ce dernier (le capitaine Gauthier) a déjà commencé l'organisation du jeu de la barette. J'espère que ce jeu et bien d'autres auront des adeptes fervents dans mon régiment et qu'avant la fin de l'année, nos soldats auront perdu par la pratique des exercices physiques bien conduits, cet air atone, cette allure lourde et embarrassée qui donnent à tous un aspect d'esclaves résignés, pour prendre la tournure libre et dégagée de jeunes citoyens vigoureux accomplissant avec fierté le devoir sacré qui les a conduits dans l'armée. Les routines qui permettent une si douce somnolence et une si grande paresse d'esprit sont longues et difficiles à faire disparaître, mais il y aura, j'en suis sûr, plus de bonnes volontés que de réfractaires subissant sans entrain les principes nouveaux comme ils subissaient les réglementations anciennes.

La correspondance avec le capitaine Gauthier continue ; il me dit ses succès et ses insuccès.

J'ai essayé ici (à Draguignan) dans une société qui s'occupe de l'enseignement et de l'éducation de la jeunesse de faire pénétrer la pure, la vraie méthode : je n'ai pas réussi, mes offres de service n'ont pas été agréées. Pour ce qui est du régiment je crois avoir réussi à convaincre tout le monde de l'excellence de la méthode.

M. Gauthier sacrifie ses vacances de Pâques pour se rendre à Marseille, à la fête fédérale de l'*Union des Sociétés de gymnastique de France*. Voici ce qu'il en pense :

J'ai été navré et émerveillé de voir les résultats acquis par les sociétés présentes ; je m'explique : j'ai été navré de voir tous ces jeunes hommes complètement déformés par une gymnastique anti-physiologique, anti-anatomique, si je peux m'exprimer ainsi. Certes ils n'étaient pas beaux avec leurs épaules rondes, leur épine dorsale exagérément incurvée à la partie supérieure, leur tête souvent rejetée en avant et leurs bras en arc de cercle. J'ai été, au contraire, émerveillé de la somme de travail et d'efforts produits par ces jeunes gens et des qualités merveilleuses d'instructeur dont sont doués les professeurs pour arriver à exécuter avec aisance des mouvements d'une extrême difficulté, pour faire exécuter avec ensemble des mouvements d'une rare complication. Je me disais : quel malheur que ces efforts et ces intelligences ne soient pas dirigés par une connaissance plus exacte de la gymnastique scientifique, de la gymnastique rationnelle et je regrettais les magnifiques résultats qu'il serait possible d'atteindre. Je ne désespère pas de les voir se réaliser un jour : la vérité marche. J'ai causé avec des moniteurs, avec des professeurs, j'ai tâché, sans brusquerie, de faire pénétrer un peu les saines idées, d'orienter de bonne grâce les cerveaux dans le bon chemin, eh bien ! j'ai cru (est-ce politesse de leur part) qu'un certain nombre n'étaient pas loin de me comprendre et de me donner raison. Les mouvements d'ensemble finaux ont été féériques, vraiment même pour un militaire ce n'était pas un spectacle banal que la vue de ces 6.000 bras se levant simultanément, que ces 3.000 corps s'inclinant comme poussés par le même souffle ! L'enthousiasme était réel dans la foule et je le comprends... Les résultats dont vous a parlé le capitaine X... dans ma compagnie sont réels et frappants. Actuellement tous mes hommes au « Garde à vous ! sont droits ».

Gauthier continue en disant que ses hommes jouent à la barrette avec ardeur, et que leur conformation physique a été remarquée aux inspections. Ses dernières paroles, sont pour « ces braves garçons » qu'il se proposait de photographier et de mensurer à leur retour de permission.

Quelques jours après, la mort brutale emportait cette force agissante.

Comme tous les ardents, comme tous les passionnés, m'écrivait quelques jours après son colonel, il ne s'est arrêté que lorsque la mort avait déjà fait son œuvre dans son organisation si robuste. Je suis sûr que vous prendrez part à notre deuil et aux regrets que nous éprouvons tous et que j'éprouve d'une façon plus particulière, de la perte d'un officier sur lequel je comptais si complètement pour développer chez ses camarades et chez nos soldats le goût de ces exercices qui, j'en ai l'ardente conviction, doivent nous donner les jeunes hommes ardents, vigoureux, à l'aspect libre et discipliné en même temps, dont nous avons besoin. Gauthier avait déjà obtenu de mervellleux résultats. Hier mon général, dans une visite au camp où nous faisons nos tirs, s'est réjoui de voir une partie de barette, la danse de la farandole et bien d'autres jeux auxquels nos soldats se livraient dans une après-midi de repos. Gauthier muni de vos leçons, avait été l'initiateur et sa perte nous est cruellement douloureuse... Il avait commencé l'étude du Suédois pour pouvoir lire dans l'original ce qui le passionnait tant et, comme c'était un intelligent et un opiniâtre que rien n'arrêtait, il aurait eu vite fait de réussir dans cette étude.

Ainsi est mort, en pleine force et en plein combat pour l'affirmation de la vérité, l'homme de cœur que fut le capitaine Gauthier « passionné du bon, du beau, du vrai, du noble et du généreux », ainsi que l'écrivait son colonel. En donnant une place spéciale à Gauthier dans cette étude critique, je ne fais que remplir un devoir. C'est le salut suprême du survivant, en pleine action, sur le champ de bataille même, adressé au frère d'arme frappé à mort, salut d'autant plus douloureux que le frère d'arme survivant fut atteint de la même affection, dans des conditions identiques de surmenage intensif pour la

(1) *Après l'École* Revue illustrée d'Enseignement populaire. — Librairie Cornely, 101, rue de Vaugirard, Paris.

(2) *Revue Scientifique* du 6 juin, n° 23, p. 717 ; vol. 1.

bonne cause physique et qu'il put, par miracle, franchir le mauvais pas où Gauthier est tombé.

Je clos par la lettre suivante du capitaine K... ma correspondance avec les officiers de l'armée française.

Lorsque vous avez bien voulu, m'écrit le capitaine K... faire devant les officiers du... (ici le numéro de l'un des régiments où j'ai été appelé à traiter la question de la gymnastique rationnelle) quelques conférences sur la gymnastique suédoise avec le développement que comporte un tel sujet, j'ai été séduit par la base scientifique de cette gymnastique, j'ai entrevu comme un monde nouveau dans lequel j'ai voulu pénétrer.

La ferme résolution d'y pénétrer, une fois prise, j'ai senti d'abord la nécessité absolue de revoir et d'augmenter le modeste bagage d'anatomie et de physiologie qui me restait depuis ma sortie du lycée, c'est-à-dire après plus de vingt années d'occupations complètement étrangères à ce sujet.

Les notions générales de zoologie de nouveau acquises, j'ai pu facilement m'orienter dans ce monde inconnu, me rendre compte de ce que j'y voyais, mieux saisir ce que vous nous aviez si bien exposé, et aussi les explications que vous me donniez lorsque je vous les demandais. Car je m'empresse de vous dire que, sans votre grande obligeance, sans l'aménité de votre caractère, j'aurais été arrêté dès les premiers pas. Ce que je vous ai demandé d'explications, ce que je vous ai posé de questions doit être fantastique !

Je ne m'en excuserai qu'en vous disant que j'étais, comme est, auprès de sa nourrice, un nourrisson qui entend vivre et veut grandir.

Je commençais à marcher tout seul sans compter les chutes et les heurts lorsque vous m'avez communiqué le nouveau Manuel suédois en me donnant les renseignements nécessaires pour m'en procurer un exemplaire. Ce Manuel me parut être une tire-lire renfermant un trésor convoité ! Quelques jours après l'avoir reçu, je me trouvai armé d'un bon dictionnaire suédois et d'une grammaire, et, avec l'entrain et la ténacité des bûcherons ariégeois, je cognai de toutes mes forces contre ma tire-lire qui ne tarda pas à se briser et à me livrer son contenu.

Sur ces entrefaites, j'ai reçu le nouveau Manuel français. Quelle déception ! Je passais d'une œuvre maîtresse à une œuvre bien inférieure, il me semblait sortir du Louvre et entrer ensuite dans un bazar.

Certes, notre Manuel nous fait faire un bond prodigieux en théorie : la séparation absolue, définitive entre les erreurs brutales de l'empirisme et la science. Mais ce bond, cette séparation, il fallait aussi les exécuter dans la pratique, il fallait aussi passer de l'idée à l'acte. C'est là que notre Manuel est pitoyable : ignorance des positions fondamentales, mauvais choix et mauvais groupement des mouvements, des descriptions de ces mouvements aussi incomplètes que possible, des figures réunissant toutes les fautes que l'on peut commettre dans l'exécution des mouvements qu'elles ont la prétention de représenter, etc., etc.

En résumé, au point de vue pratique, notre Manuel est un mauvais guide pour le capitaine qu'une étude laborieuse n'a pas encore mis au courant de la gymnastique rationnelle. Quant au capitaine un peu au courant de cette gymnastique, il se fera un cas de conscience de se servir de ce « petit monstre » (*sic*) qui a vu le jour le 22 octobre 1902 et qui n'a pu vivre jusqu'ici que grâce à l'autorité que lui donne son étiquette officielle.

Sus au monstre, et boutez-le dehors ! Qu'on rende ensuite aux Suédois ce qui appartient aux Suédois. Ce ne sera que justice. Prenons leur Manuel, et nous aurons une œuvre maîtresse dans toute sa pureté. A nous, ensuite, le louable projet de perfectionner cette œuvre, mais loin de nous la détestable pensée de nous l'approprier en la défigurant et en la faussant.

C'est à peine si j'ose donner le nom de « remarques » aux quelques réflexions que je vous envoie, je m'aperçois que je les termine par la sonnerie de « la charge ». Vous m'excuserez en vous rappelant que c'est notre manière habituelle de terminer nos opérations et puis comment ne pas entonner rapidement cet air si profondément français en vous voyant avec tant d'ardeur « livrer le bon combat pour la jeunesse française et pour la vérité ! »

M. le capitaine X... est un officier de grande valeur. Dans un style imagé et ardent il dit d'autant mieux ce qu'il faut dire qu'il pratique lui-même la gymnastique rationnelle et que, sous l'action de cette gymnastique, sa poitrine s'est développée au point de l'obliger à faire élargir sa tunique en même temps qu'il a dû la faire retoucher aux épaules, la voûssure des épaules ayant été supprimée par les exercices rationnels d'extension du dos. Sa tenacité au travail, son intelligence et sa probité de soldat lui ont fait apprendre assez le Suédois pour lui permettre de lire très facilement le Manuel de gymnastique dans le texte. Avec des hommes tels que le capitaine K... et ses collègues, mes collaborateurs occasionnels pour cette étude, les jours du « monstre » sont comptés.

Passons maintenant aux officiers des armées étrangères. Voyons ce qu'ils pensent de notre nouveau Manuel et ce qu'ils font chez eux pour aboutir dans la réforme de l'Éducation physique.

Du commandant L... directeur de l'Ecole militaire d'une nation étrangère :

J'ai lu avec un bien vif intérêt votre intéressante brochure sur la gymnastique rationnelle et vos expériences pratiques au 18e régiment d'infanterie dont j'avais déjà entendu parler, notamment dans les journaux suédois. Vous ne craignez pas de dire la vérité à vos compatriotes et vous le dites avec une franchise et une clarté d'homme d'action auquel l'erreur et la routine sont également insupportables.

Vous avez la vraie formule d'éducation physique, consistant à allier progressivement l'admirable méthode suédoise avec les jeux et les sports. Je l'applique depuis janvier dernier à l'école militaire de... (ici le nom de la ville) dont j'ai pris le commandement. Ne pourriez-vous me procurer un règlement du jeu de la « barette » et les données nécessaires à la confection de la balle afin de l'introduire en... (ici la nation).

Le nouveau Réglement constitue, malgré ses imperfections une victoire éclatante de la science sur l'empirisme grossier des méthodes anciennes. Dans son ensemble il donne l'impression d'une œuvre élaborée par une commission dont les membres, avec l'urbanité qui

distingue la nation française, se sont fait de mutuelles concessions.

Je suis chargé de l'élaboration d'un règlement de gymnastique pour l'armée. Bien que l'on me presse beaucoup, je marche avec méthode :

1° D'octobre 1902 à février 1903, construction d'une installation complète avec les engins suédois;

2° Applications de 25 leçons du colonel suédois Norlander et des 10 leçons à l'usage des recrues du règlement suédois, depuis février dernier;

3° Études théoriques extrêmement pénibles parce que je ne possède pas comme vous les sciences naturelles, ni votre puissance d'analyse.

Je suis arrivé aux mêmes conclusions que vous : il faut adopter dans leur intégrité les principes et la méthode suédoise pour la gymnastique de développement.

Je me suis décidé alors à traduire le règlement suédois, ce qui est chose faite, et c'est sur ce texte que je base l'enseignement théorique et pratique en attendant l'élaboration du règlement que me réclame le ministre de la Guerre. J'espère donc que pour la... (ici la nation) si l'on me laisse agir, il n'y aura pas de période de transition.

Laissez-moi vous dire que l'introduction et la généralisation des jeux et des sports en Suède est chose accomplie. C'est pourquoi j'ai cru pouvoir terminer un ouvrage sur l'Éducation physique en Suède actuellement à l'impression par ces mots : « Lorsque l'on a vu dans toute son ampleur cette vie sportive si intense dans le cadre majestueux de la nature scandinave, on a conscience qu'elle constitue le complément rationnel et le couronnement d'un système d'éducation physique parfait. »

M. le colonel Norlander, dont il est question dans cette lettre, est le disciple fidèle et orthodoxe de la méthode de Ling; avec M. Törngren, directeur de l'Institut central royal de gymnastique de Stockhom, il maintient la tradition. M. Norlander est l'auteur d'un ouvrage très estimé, il est professeur de gymnastique à l'Université de Lund. Je lui dois beaucoup de reconnaissance pour tout ce qu'il m'apprit d'excellent dans les diverses écoles d'enseignement primaire, secondaire et supérieur où il professe l'éducation physique et que je visitai sous sa direction.

Ici j'ouvre une parenthèse; M. le colonel Norlander et M. Törngren reçoivent et instruisent avec un dévouement tout particulier les nombreux Français chargés ou non de mission de gymnastique en Suède; au moment où la France prend à ce pays sa méthode scientifique, à la diffusion de laquelle ces deux amis de notre patrie se sont donnés complètement, la France s'honorerait en les récompensant et en plaçant sur leur poitrine le ruban à couleur complémentaire du vert de Wasa qu'ils possèdent déjà. Elle le doit d'autant mieux qu'elle a décoré dernièrement un gymnaste belge, représentant attitré de la méthode amoroso-allemande. Une juste répartition doit être établie dans les récompenses internationales, et cela au nom de l'équité française.

M. le colonel Balck, premier professeur à l'Institut de Stockholm a introduit les sports dans la méthode de Ling. Son influence en Suède est grande, il est l'auteur de plusieurs ouvrages de gymnastique et de sport. Ami de la France, il est venu souvent chez nous à la tête des gymnastes suédois, il ne saurait être non plus oublié.

De la lettre de M. le commandant L. se dégage pour nous une leçon très sérieuse. M. le commandant L., directeur de l'École militaire d'un pays qui progresse très rapidement, est invité par son ministre de la Guerre à fournir un règlement de gymnastique. Il se récuse préférant attendre pour mieux connaître la question. Envoyé en mission en Suède par son gouvernement, il y a quelques années, il s'est toujours occupé de la gymnastique suédoise, il la connaît bien, et, cependant, avant de conclure, il veut l'étudier plus longuement encore; appliquer les leçons composées par M. le colonel Norlander et en constater les effets sur ses hommes. Il apprend le suédois afin de mieux comprendre le *Manuel de gymnastique suédoise de l'armée de terre et de mer*, et ce n'est qu'après s'être entouré de tous les renseignements utiles, après avoir fait appel à toutes les compétences sérieuses qu'il se prépare à conclure, ne voulant pas procéder par à-coup, et voulant éviter la période de transition. Le commandant L. a sagement agi dans l'intérêt de son pays. Qu'avons-nous fait en France? Combien notre façon de procéder a été différente! Nous avons élaboré un règlement hybride, mal digéré, contradictoire et anti-physiologique dans certaines parties, un règlement qui provoque à l'acrobatie du plein air par les sports, la pire de toutes, et qui impose la fatigue dans la gymnastique d'assouplissement, parce que les indications pratiques données, sont fausses ou mal rédigées, n'ayant été ni vécues, ni expérimentées par avance. Qu'est-il arrivé? Du surmenage, des maladies et des cas de mort chez des tuberculeux en puissance, pour lesquels les marches, les courses et les exercices physiques mal réglés, ont été l'épine qui a développé plus rapidement la maladie.

Il eût été pourtant si facile d'éviter toutes ces fautes! On n'avait pour cela qu'à demander l'avis des personnes compétentes ayant tous les titres nécessaires pour le donner; on n'avait surtout qu'à s'inspirer du magnifique *Manuel de gymnastique suédoise pour les armées de terre et de mer* publié antérieurement au nouveau Réglement et que les rédacteurs de celui-ci auraient dû connaître, mais qu'ils ignoraient probablement. Si, l'ayant connu avant la publication du règlement, ils ne l'ont pas consulté, ils ont commis une faute plus lourde encore, car, pouvant bien faire, ils ont mal fait.

Je termine par les deux lettres suivantes :

Du colonel M... de l'armée suédoise.

spère que vous avez trouvé notre ami X... (ici le du chargé de mission à l'Institut de gymnastique de kholm) bien initié aux principes de notre système ymnastique. Mais, pour le bien comprendre à fond, it nécessaire d'envoyer une personne propre à un til sérieux, qui devrait passer ici toute une année et re l'enseignement de l'Institut à titre d'élève régument inscrit. Est-ce que X... vous a rapporté des ments de valeur sur son séjour en Suède, et croyez-que son rapport aura quelque utilité pour l'armée çaise?

ous nous préparons à nous rendre en grand nomen Norvège, vers la fin de ce mois (janvier 1903) y participer à des jeux du Nord qui seront orga- à Christiania. Cinquante cavaliers, vingt hommes skida, quinze patineurs, trente-trois joueurs de balle a glace (hockey), dix escrimeurs et tous les élèves ofesseurs de l'Institut central de gymnastique se ent en Norvège, pour participer à ces jeux d'hiver our y assister. C'est là le vrai sport d'hiver scandi-. Quel dommage que nous soyons si éloignés l'un de re! Mais si nous étions plus rapprochés, nous n'au-pas notre sport d'hiver si rafraîchissant et si forti-! »

colonel N... d'une armée étrangère :

e votre critique du nouveau Règlement militaire iste! Je vous admire dans vos efforts pour faire pher la vérité. La victoire est au bout. Vos comtes finiront bien par comprendre... Ici nous traons beaucoup...

CONCLUSION.

ut fait porte en soi sa philosophie. La cause autes commises dans l'établissement du nou- Règlement de gymnastique militaire tient s aux hommes (assurément bien intentionnés) l'ont élaboré, qu'à notre organisation sociale tueuse et à notre tempérament national peu aux longues études tenaces comme y sont es les races du nord, au tempérament moins lf que le nôtre. Nous gagnons en vitesse ce que perdons en durée. C'est notre faiblesse, c'est , dans de rares circonstances, notre force. La alisation outrancière que nous subissons depuis iècle, la prépondérance excessive prise par sur la vie de la nation entière, depuis Louis XIV tout depuis Napoléon Ier; son activité actuelle, e, agitée, nerveuse, maladive même, consti- un état d'âme spécial qui fait envisager les s à Paris sous un angle tout différent qu'en nce. Pour s'élaborer, les vérités scientifiques ndent un travail long, profond, tenace, produit le calme, en dehors de toute excitation trop vive. -Athénè n'est pas une bateleuse hystérique. La acerbée de Paris est faite de vibrations intenses écouent furieusement le cerveau, créant ainsi at de fatigue endémique, d'où aptitudes res-es aux longues spéculations de l'esprit et à l'ana- L'à-peu-près en est le résultat, résultat quelquefois brillant, mais, en science, le clinquant n'a pas de valeur. Le milieu de culture parisien a ceci de particulier que, s'ensemençant lui-même, il donne des produits de culture spéciaux, de forçage. Habitué à lui-même, la suffisance de Paris est assez grande pour admettre sa supériorité en toute chose et pour douter de prime abord des vérités émises au-delà de ses fortifications. Les concessions mutuelles que se font les membres d'une foule pressée d'aboutir vite, créent progressivement un état d'âme particulier et complexe fait de bon garçonnisme sceptique et de rosserie arriviste.

L'isolement superbe du Parisien dans un milieu particulier où le meilleur et le pire, le beau et le laid, le pur et l'impur, le juste et l'injuste se coudoient, se pressent, se heurtent, s'entrechoquent et se pénètrent trop souvent, favorise singulièrement le sentiment de l'infaillibilité. C'est dans ce sentiment qu'il faut rechercher la cause de la plupart des erreurs commises par Paris et dont le pays subit trop souvent, hélas! les conséquences. Telle l'éducation physique. Paris l'a rendue impossible parce qu'il fut toujours trop pressé d'aboutir. Voici par exemple les lendits.

Qui parle aujourd'hui des lendits en France, à part dans le Sud-Ouest où la *Ligue girondine de l'Education physique* les a organisés scientifiquement après de longs et de pénibles labeurs qui ont duré quinze ans? Pourtant les lendits furent lancés par Paris. Leur organisation fut défectueuse, et ils tombèrent parce que les promoteurs de ces manifestations scolaires ne firent rien pour les rendre vraiment pédagogiques. Les lendits sont de petites mobilisations universitaires; des manœuvres de jeux et de gymnastique rationnelle, préparant les jeunes gens aux manœuvres futures de l'armée; ils ont surtout pour effet de provoquer une saine et salutaire émulation dans la jeunesse scolaire en vue des concours annuels. En cela les lendits contribuent, ainsi que j'ai pu le constater sur les milliers de lendistes que j'observe depuis quinze ans, à augmenter et à fortifier la « matière recrutable » qui perd incontestablement ses qualités physiques, ainsi que l'écrit M. Lowenthal. L'œuvre est donc patriotique entre toutes. Nous l'avons prise à Paris, nous l'avons étayée sur des bases solides. Tandis que les lendits sont tombés dans l'oubli, à Paris et dans quelques coins de province où on imite encore trop passivement Paris, dans ses élans et dans ses reculs, la *Ligue girondine de l'Education physique* en a fait un véritable organisme national, aujourd'hui très utile à l'Université et à l'Armée. Cette œuvre est unique en France, elle est originale entre beaucoup : pensez-vous qu'on lui accorde une attention quelconque, à part dans le Sud-Ouest?

Paris n'ayant pas réussi parce qu'il fut trop pressé, trop nerveux et pas assez tenace pour mener une aussi grosse partie à bien, sourit aujourd'hui, et, léger, s'écrie : « Mais c'est de la vieille histoire cela ! Du nouveau ! Donnez-nous du nouveau ! » et l'opinion publique qui fut trompée par les lendits parisiens s'en désintéresse si bien que ceux-là même qui les favorisèrent ne parlent que de les supprimer au moment même où ils sont le plus prospères, alors que, depuis quinze ans, plus de trente-cinq mille enfants et adolescents ont bénéficié de cette institution éminemment pédagogique, militaire et nationale ! Beaucoup d'anciens lendistes girondins sont aujourd'hui officiers ou sous-officiers. J'aurai peut-être un jour à revenir sur cette œuvre peu connue, pour laquelle aucune réclame tapageuse n'a été faite parce que la science est discrète par sa nature même.

Le nouveau que nous donne Paris en éducation physique est trop souvent la cause d'accidents mortels ou de maladies organiques graves, quand ce nouveau ne consiste pas en concours athlétiques dangereux ou en « exhibitions » de pauvres diables jouant leur vie pour exciter un instant l'émotivité maladive de blasés féroces.

La décentralisation est le seul remède à apporter à l'état de choses dont nous souffrons. Déjà, grâce au pénible labeur de M. Liard, directeur de l'Enseignement supérieur, les universités décentralisatrices créent des milieux régionaux bien vivants. Qu'on décentralise dans tous les autres domaines ! Mais surtout qu'on créé des responsabilités avec toute liberté d'action.

En ce qui concerne l'éducation physique, le moyen le plus simple, le plus rapide et le plus pratique d'aboutir est d'envoyer à l'Institut central de gymnastique, à Stockholm, pour y passer au moins un an et y suivre les cours, des *médecins* aptes aux exercices physiques et possédant un sérieux bagage scientifique sur l'entraînement physique. Ces médecins formeraient au retour un corps enseignant d'élite qu'on repartirait dans chaque académie. Ils seraient accompagnés de quelques officiers de l'armée qui passeraient également un an à l'Institut. A leur retour ces officiers prendraient la direction des cours à l'École de gymnastique de Joinville et formeraient rapidement des contingents d'instructeurs militaires dignes de ce nom.

Le Cours supérieur de gymnastique d'un mois tenu à Paris est insuffisant, il ne peut donner des résultats sérieux parce que les élèves qui le suivent ne possèdent pas les connaissances scientifiques nécessaires à une bonne instruction, et parce qu'il est trop rapidement professé. Un cour rationnel, sérieux et vraiment pédagogique doit durer au moins un an, avec des élèves pourvus de baccalauréats scientifiques. Agir autrement c'est faire fausse route et sacrifier la réalité à l'apparence, le fond à la forme, le fait au mot, la vérité à l'erreur en provoquant l'éclosion de demis-savants.

Il ne faut plus se payer de mots. Les faits sont les faits. La science n'est pas une affaire de sentiment ni d'appréciation. Il faut rompre complètement, absolument, radicalement, avec les choses du passé. Vouloir les ménager, c'est vouloir faire faillite à la Vérité.

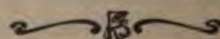
La France est assez riche pour envoyer en mission d'étude, en Suède, quelques médecins et quelques officiers. On trouvera l'argent quand on voudra, seulement il faut vouloir le trouver. Empêcher la jeunesse française de se développer *avec de bons maîtres*, faute de crédits inscrits au budget, c'est tourner autour d'un cercle vicieux. L'argent n'est qu'un équivalent de forces, il n'est pas la force elle-même. La véritable force productrice est l'homme bien équilibré, au cerveau solide qui procrée et qui transforme son travail en argent, équivalent de sa fonction psycho-dynamique. Si cette fonction est modifiée par la maladie ou par un état social défectueux, l'argent se fait rare. Il est drainé par le peuple dont la fonction psycho-dynamique est le plus développée. Si l'on agit avec ses muscles, ses poumons et son cœur, on arrive avec son cerveau.

Pour ce qui est du nouveau *Règlement sur l'Instruction de la gymnastique militaire*, il est évidemment défectueux ; il faut donc le retoucher entièrement en y mettant le temps nécessaire. En attendant le plus simple et le plus sûr moyen d'aboutir rapidement, serait de traduire en français le superbe *Manuel de gymnastique suédoise pour les armées de terre et de mer*, et de l'adopter.

Mais voilà ! notre amour-propre s'accommoderait mal peut-être de la chose. Copier la Suède !... Lui être tributaire de son Manuel ! Y songez-vous?...

Et pourtant, si, en faisant taire cet amour-propre mal placé, on arrivait plus vite et bien mieux au but ; si on développpait, si on fortifiait plus rapidement la « matière recrutable » ; si on donnait au pays la qualité qui tend à disparaître devant la quantité qui disparaît ; si on épargnait les existences des malheureuses recrues guettées par la tuberculose et la mort ; si on ne déchirait plus sans nécessité le cœur des mères !

PHILIPPE TISSIÉ.



ETHNOGRAPHIE

Les Funérailles singulières

les peuples civilisés, les cérémonies mortuaires
it une homogénéité assez grande autant par la
e dont s'opère l'inhumation que par les rites qui
ipagnent. Il n'en est pas de même chez les races
es ou à demi-civilisées, où les funérailles sont
extraordinaires et fantasques au-delà de tout ce
pourrait imaginer. Elles varient d'ailleurs extrême-
'une peuplade à une autre, même très voisine,
u'on va le voir par les exemples suivants pris
eaucoup d'autres et parmi les plus curieux. La
t montrent que la croyance à la survivance de
st extrêmement répandue, si même elle n'est pas
le. Les sauvages ont même sur la forme et les
nces de cette âme des idées bien particulières
e, bien souvent, pendant des années, ils lui appor-
les vivres, de la boisson, des flèches pour se
re et... des pipes, toutes bourrées, bien entendu,
e distraire un peu dans l'autre monde.

⁂

Bagas-Foreth, qui habitent la Guinée française, ont
nérailles bien étranges qu'à fait connaître M. Jules
ce ; cette manière de quitter la vie n'est pas banale.
homme est mort, ses enfants, sa femme ne se
ent pas, le sentiment qui les anime dans un pareil
it, c'est la colère de se voir abandonnés.
nstalle le corps contre le mur de la case, on l'as-
ur un tronc d'arbre, on le cale solidement sur les
avec des branches fourchues.
fait, on prévient les parents et les amis qui
ent, furieux du départ de l'un des leurs. Lorsque
e monde est rassemblé, la femme du défunt
ce, et s'adressant à celui qui fut son mari :
ors c'est entendu, tu me quittes, tu ne veux plus
avec moi ; d'où te vient cette décision? N'ai-je pas
rs été pour toi une épouse accomplie? Ne t'ai-je
nné autant d'enfants que tu en désirais? Ton riz et
oisson n'étaient-ils pas cuits convenablement ?
quelque chose à me reprocher? Rien ; alors pour-
en vas-tu ? Lâche, traître, tu ne partiras pas sans
eçu la correction qu'une pareille conduite mérite ».
s les coups commencent à pleuvoir, jusqu'à ce que
se fatiguée cède la place aux enfants qui, comme
ère, demandent au père la raison pour laquelle il
, vantent leur qualité de fils, la soumission dont
toujours fait preuve envers lui et finalement le
nt en l'injuriant.
enfants, les parents et amis succèdent, accablant
heureux décédé de reproches, de gifles et de coups
ng.

Aussitôt le défilé terminé, le cadavre est étendu sur le sol, lavé à grande eau et enterré dans la cave à un mètre de profondeur. Chaque jour, à l'heure du repas, la famille déposera sur la tombe quelques grains de riz et un peu de vin de palme, dans le cas où le disparu aurait idée de revenir la retrouver.

L'enterrement se passe toujours ainsi. Si c'est la mère ou un des enfants qui meurent, les rôles sont intervertis, voilà tout.

Cette habitude d'enterrer dans les cases fait, qu'à un moment donné, la place manque. Comme les Bagas-Forêt ne sauraient construire ailleurs en abandonnant leurs morts, ils n'ont d'autre moyen de concilier les choses que de démolir leur habitation en renversant les murs à l'intérieur, ce qui leur fait un soubassement sur lequel ils édifieront une nouvelle demeure.

Dans le soubassement de cette nouvelle demeure, on continuera à enterrer, pour démolir à nouveau lorsque la place fera défaut.

On peut voir ainsi des cases, surélevées de 4 à 5 mètres au-dessus du sol, où on accède par une échelle. C'est une preuve qu'il y a cinq ou six générations de cadavres enfouis dans la hutte au sommet de laquelle la case se trouve perchée.

⁂

En Australie, les mort sont traités de bien des manières différentes qui, toutes, sont vraiment curieuses.

Dans certaines contrées, on enterre le cadavre debout, accroupi ou couché, en ayant soin de l'entourer au préalable d'écorce ou de quelque autre substance, pour qu'il ne soit pas en contact direct avec le sol. Parfois on élève un tumulus au-dessus de la fosse ; d'autres fois on se contente de la recouvrir d'une faible épaisseur de terre, mais alors on la bouche avec des bâtons juxtaposés pour que le mort ne puisse pas sortir de la tombe. La peur des revenants est telle que, dans certaines localités, on replie les jambes du défunt et on les attache solidement au corps pour que son esprit ne vienne pas tourmenter les vivants. Il est assez fréquent d'enterrer les morts au lieu de leur naissance, et on a vu des indigènes vouloir creuser une fosse devant la cuisine d'un blanc, pour y enterrer un vieillard né dans cet endroit. Dans le sud, on enlève la tête avant d'enterrer le cadavre ; le crâne est conservé pour faire une coupe à boire ou un vase à eau, dont les sutures sont bouchées par des coquilles fixées au moyen de résine. Dans un bon nombre de districts, on laisse le corps se décomposer sur un échafaudage, et ce n'est que lorsque les os se séparent qu'on les recueille pour leur donner la sépulture. On trouve aussi en Australie des momies qui ont été séchées au feu et à la fumée. Une coutume des plus singulières est celle qui consiste à emporter les restes des morts dans toutes les pérégrinations de la tribu. On voit des mères porter les corps enroulés de leurs enfants pendant

six mois, les poser la nuit à côté d'elles et ne les enterrer qu'au moment où ils sont réduits à l'état de squelettes. Dans quelques régions, dit Finch-Hatton, lorsqu'un vieux guerrier vient à mourir, on l'écorche avec soin; après s'être régalé copieusement de sa chair, avoir rongé et nettoyé ses os, on les emballe dans la peau pour les promener, ainsi logés, pendant des années entières. Enfin, l'incinération est parfois pratiquée. Pour brûler les morts, on emploie un procédé des plus primitifs. Le cadavre est introduit dans un tronc d'arbre auquel on met le feu. Dans le Queensland, le deuil est porté pendant un certain temps. Les parents du défunt se vêtent d'un collier de paille jaune, fait de petits morceaux de graminée enfilés dans une ficelle qui peut faire dix ou vingt fois le tour du cou. Quelques femmes se peignent le cou avec de la craie, à la mort d'un parent. Les aborigènes du cinquième continent, comme beaucoup d'autres sauvages, ne nomment jamais un défunt par son nom, de peur que l'esprit du mort ne soit mis sur leurs traces par le son de leur voix. (R. Verneau).

Les Négritos-Papous ont une singulière façon de traiter leur chef défunt : ils le placent sur une estrade et allument au-dessous un feu de broussailles qu'ils entretiennent jusqu'à ce que le corps soit fumé, comme un simple hareng.

C'est aussi en le faisant sécher au feu, — en le boucanant — que les Canaques traitent leur chef défunt. Ils le badigeonnent ensuite de noir et de rouge et, perçant un trou au sommet de sa case, ils le hissent par cette ouverture. Après l'avoir ainsi exposé pendant quelque temps, ils le redescendent dans la hutte qui, la porte fermée, devient sacrée.

Pour le commun des mortels, on enveloppe le défunt dans une natte ornée de perles et on lui met dans la main de quoi payer son passage dans l'autre monde. Puis, on brûle sa case et tout ce qui lui appartient pendant que ses proches se lamentent, se font des brûlures aux bras et se déchirent le lobe de l'oreille. Ils laissent ensuite pousser leurs cheveux pendant trois ans sans les couper. L'ensevelissement a lieu dans des grottes ou dans le tronc de vieux arbres. Quelquefois on hisse le cadavre sur une plate-forme au sommet d'un arbre, ou bien on l'enterre de manière que la tête sorte du sol : au bout d'un an, on recueille cette tête et on la transporte dans l'ossuaire des anciens : pour eux, comme pour nous, la tête est la partie la plus noble de l'homme.

⁂

Les Néo-Hébridais enveloppent leurs morts dans des nattes et les enterrent dans les cases, les grottes ou, en pleine campagne, dans une pirogue.

A Pentecôte, le mort est laissé dans la maison des femmes, qui sont chargées d'écarter les mouches de son squelette. A Mallicolo, lorsqu'un homme meurt, la veuve doit coucher sur sa fosse jusqu'à ce qu'elle se remarie. A Santo, il n'y a pas de veuves : les femmes sont étranglées après la mort du mari. Sur la côte, les assistants vont se laver les mains à la mer après l'enterrement, puis ils mangent les ignames du défunt. A Mallicolo, on a l'habitude d'exhumer, au bout d'un certain temps, le squelette des chefs décédés. La tête est placée sur un mannequin de paille et de liane, enduit de terre glaise et peint en noir, en rouge et en bleu. Le mannequin peut avoir une, deux ou trois têtes, selon que le chef n'a pas perdu d'enfants mâles ou qu'un ou deux de ses fils sont décédés. Ces mannequins sont placés dans une case spéciale appelée *case des chefs* (R. Verneau).

⁂

Quand l'un des leurs vient à mourir, les Négritos de Malacca allument du feu pendant plusieurs nuits de suite sur sa tombe pour empêcher l'esprit de crier. Ils placent aussi la tombe assez loin des habitations pour que le mort ne puisse pas entendre le chant du coq et la dissimulent le mieux possible pour qu'on ne vienne pas la violer : pour cela, on piétine la terre, on la recouvre de broussailles et on y plante même de jeunes arbres.

⁂

Faire avec les ossements de ses morts des objets de luxe paraît être un manque de respect. Il n'en est rien, ainsi qu'on va le voir chez les Mincopies, qui ont manifestement le culte des décédés.

Chez ces peuplades du golfe du Bengale, les rites funéraires sont à peu près les mêmes pour les enfants et les adultes. Toutefois les premiers sont toujours enterrés au milieu du campement; les seconds sont transportés au plus épais de la jungle et tantôt enterrés, tantôt exposés sur une plate-forme élevée à la bifurcation de deux grosses branches. A la mort d'un enfant, les parents, les amis, restent pendant des heures entières pleurant autour du petit corps. Puis, en signe de deuil, ils se pei[illegible] gnent de la tête aux pieds avec une pâte d'argile olivât[illegible]. En outre, après s'être rasé la tête, les hommes se plac[illegible] au haut du front, et les femmes sur le sommet de la tê[illegible] une motte de la même pâte. Dix-huit heures sont géné[illegible] ralement employées à faire la toilette du mort. La mèr[illegible] après avoir rasé la tête, la peint, ainsi que le cou, l[illegible] poignets et les genoux, avec de l'ocre et de l'argi[illegible] blanche. Puis on ploie les membres et on les envelop[illegible] dans de larges feuilles, maintenues par des cordelette[illegible]. Le père creuse la fosse sous le foyer même de la hutt[illegible]. Quand tout est prêt, les parents disent un dernier adie[illegible] à celui qu'ils ont perdu, en lui soufflant doucem[illegible] deux ou trois fois sur la figure. Enfin on achève de l'e[illegible] velopper de feuilles, et on le descend accroupi dans [illegible] fosse, qui est immédiatement comblée. Alors on allum[illegible] le feu, et la mère dépose sur la tombe une coquille co[illegible] tenant quelques gouttes de son propre lait pour q[illegible]

rit de son enfant puisse se désaltérer. Les Mincopies nt en effet que l'un des deux principes qui animent rps hante pendant quelque temps son ancienne ure. Pour qu'il ne soit pas troublé, la communauté donne son campement, après avoir entouré la hutte ême le village entier d'une guirlande de roseaux dont la présence doit apprendre à tout survenant mort a frappé un des habitants et qu'il doit s'éloi- Tant que dure le deuil le village reste abandonné. out de trois mois environ, on y revient ; on enlève rlande funèbre et l'on exhume le corps. Le père ille les ossements, les nettoie avec soin, et les divise tits fragments propres à être disposés en colliers. âne est soigneusement peint en jaune, recouvert sorte de filet que décorent de petites coquilles, et re le suspend à son cou par une cordelette. Le au bout de quelques jours, porte à son tour cette e de relique. Les autres os servent à faire des col- que les parents distribuent à leurs amis à titre de nir. A la même époque on enlève la motte de terre portée jusque-là comme signe de deuil, et l'on nd les peintures et les ornements habituels. Toutes rémonies ne sont pourtant pas encore accomplies. jour convenu, les amis de la famille se réunissent r de la hutte. Le père, tenant serrés dans ses bras fants qui lui restent, chante quelque vieux chant le refrain est repris par les femmes, tandis que les assistants expriment leur sympathie par de ntes lamentations. Puis les parents, après avoir té la *danse des pleurs*, se retirent dans la hutte, et nse dure encore pendant plusieurs heures. La mort adulte donne lieu à des manifestations à peu près ables. Un feu est allumé sur la tombe ou sous la forme qui supporte le corps ; une coquille de nau- leine d'eau et divers autres objets sont déposés s. Le village est également abandonné et entouré ru. Au temps voulu, les ossements sont nettoyés et bués pour être disposés en colliers. Les crânes con- dans le campement sont portés à tour de rôle nt quelques heures par tous les membres de la unauté (Quatrefages).

⁂

funérailles, chez les nègres du Congo soumis aux gais s'accompagnent de véritables réjouissances.

and un décès a lieu, tous les parents et les amis, les connaissances du défunt se rassemblent, et ulements de tambours, les danses, les chants, les de toute espèce, se prolongent plus ou moins sui- a fortune de la famille. La grande ambition de la rt des nègres d'Angola est de faire à ceux qu'ils t des funérailles fastueuses. Si l'on demande à l'un de vendre un animal, il répond : « C'est impossible, arde, pour le cas où il mourrait un de nos amis. » d'usage de tuer un cochon le jour de l'enterrement et d'en jeter la tête dans la rivière la plus voisine. Si, dans cette circonstance, vous rencontrez un homme ivre, ce qui n'est pas rare en cette occasion, et que vous le lui reprochiez, il vous répond : « Mais ma mère est morte », d'un air qui prouve que cette excuse lui paraît suffisante. Les dépenses de ces funérailles sont tellement lourdes, qu'il s'écoule souvent plusieurs années avant que la famille soit parvenue à les solder (Livingstone).

Dans l'intérieur du pays, on procède d'une façon différente, en poussant des lamentations déchirantes destinées à faire fuir les mauvais esprits qui ont causé la mort. On entoure la sépulture, — placée généralement à l'entrecroisement de deux sentiers — d'euphorbe et on met dessus des vases, des pipes brisés, des arcs, des flèches, etc., sans doute dans le but où le défunt aurait des velléités de s'en servir.

⁂

Lorsque qu'un banyai (du sud de Zambèse) meurt, on bat du tambour toute la nuit, sans doute dans le but d'éloigner les mauvais esprits qui tournent autour du défunt.

Si le décédé est un chef, la loi est suspendue jusqu'à ce qu'il soit remplacé. Aussi durant cet intérim les voleurs s'en donnent-ils à cœur joie : ils sont sûrs de l'impunité.

⁂

En signe de deuil, les Makouas portent au front et aux bras des bandelettes de toile blanche ou des feuilles de palmiers.

Ils n'admettent pas que la mort soit un phénomène naturel ; d'après eux, elle est due aux maléfices d'un sorcier, et les parents s'adressent au devin pour le découvrir. Ce dernier remplit son rôle d'une manière étrange : il suit le premier chien ou la première poule qu'il rencontre et la maison où ces animaux s'arrêtent est considérée comme celle du sorcier. On soumet le malheureux à l'épreuve du poison, auquel naturellement il ne réchappe presque jamais. Les parents sont d'autant plus satisfaits que, souvent, dans son délire, le sorcier s'accuse lui-même du trépas qu'on lui réproche.

⁂

Les Cafres n'ont pas le respect des morts et ne croient pas à la survivance de l'âme. Quand l'un d'eux meurt, ils l'attachent avec des cordages et le traînent loin du camp où il ne tarde pas à être dévoré par les hyènes.

⁂

Chez les Khevsoures, qui habitent certaines régions du Caucase, on n'attend pas que le moribond soit décédé pour le sortir de son habitation que, sans cela, il rendrait impure. On laisse le cadavre à la porte, sur la terre nue, revêtu de ses plus beaux habits et à côté de ses

armes. Pendant trois jours,les amis se lamentent sous la haute direction des femmes qui, pour ce service, reçoivent chacune un pain plat, deux livres de beurre ou de fromage et deux livres de sel. Ce n'est que le quatrième jour qu'on porte le mort au cimetière : on enlève ses beaux ornements et on les remplace par une tartine de pain et de beurre, des pommes sauvages, des noix, un peigne et un miroir. Dans l'assistance, on remarque toujours un suivant peu banal : c'est le cheval du défunt, auquel on adresse un discours bien senti et que l'on donne au meilleur ami du mort. Pour clore la cérémonie, on se livre à un festin frugal, dans lequel chacun reçoit un petit morceau de foie de veau.

∴

Les Ostiaks rendent leur culte aux morts..... sous formes de poupées.

Le cadavre est enseveli dans une petite construction en bois, ayant la forme d'une *iourte*. Sous le toit se trouve une nappe de morceaux d'écorce de bouleau cousus ensemble, semblable à celle qui recouvre les tchoums, et, au-dessous, se trouve le corps, déposé dans un fragment de barque, scié en deux. Par-dessus le cadavre enveloppé d'un linceul de toile sont étendus des vêtements en peau ; à côté du mort sont déposés différents objets, sa ceinture et son couteau, sa pipe, sa blague, des patins et des boutons en métal. La tombe d'une femme, fouillée par M. Sommier, renfermait une figurine en bois, probablament un *chongot*, image du mari défunt, et un petit baril renfermant les objets les plus précieux de la défunte, des verroteries. Une autre sépulture contenait un bâton qui, d'après les indigènes, était l'insigne d'un chaman (prêtre). Ailleurs c'est un arc, un piège, une pipe. Sous presque tous les tombeaux est déposée une rame. Cet instrument ayant une forme bien différente, suivant qu'il est manié par un homme ou par une femme, permet le reconnaître d'avance le sexe de la personne ensevelie. Chez les Ostïaks, le culte des morts tient une large place dans leurs naïves croyances. Chaque année, à l'anniversaire du décès, ils viennent faire un repas funéraire sur la tombe du défunt, et, après la mort de chaque membre de la famille, ils façonnent une figure en bois à laquelle ils prodiguent tous les soins qu'ils donneraient au personnage vivant. Cette figurine est une grossière poupée haute de 20 à 30 centimètres, habillée d'un *gous* en drap. Le *chongot* est placé dans l'habitation, sur un morceau de peau, et maintenu droit devant le feu. Quand la famille prend ses repas, les femmes à qui incombe la tâche de le soigner déposent de la nourriture devant lui ; le matin, elles le lèvent et le soir elles le couchent soigneusement sous de bonnes peaux. (Rabot).

∴

Les Hindous, considérant la mort comme un simple changement d'existence, vont à l'enterrement comme ils iraient se promener, sans manifester aucun signe de chagrin.

Arrivés au champ d'incinération, les uns coupent le bois ou arrangent le bûcher ; d'autres, assis sur le sommet des murs, soufflant dans leurs instruments ou hurlent, en riant, un lugubre refrain. Au milieu de ce vacarme et de cette fumée nauséabonde, quelques enfants s'amusent à jeter à la mer des crânes et des ossements résultant des incinérations précédentes. Le bûcher arrangé, les parents placent le corps par-dessus et le recouvrent de menu bois jusqu'à ce qu'il soit entièrement caché. Alors le fils aîné ou le plus proche parent du défunt s'approche en se frappant la poitrine et en poussant des cris lamentables ; il saisit une torche et met le feu aux quatre coins de la pile ; la flamme monte rapidement et les assistants l'avivent en y jetant de l'huile. Bientôt le corps apparaît comme une masse incandescente ; à ce moment, si le défunt est un brahmane, son fils s'approche armé d'un massue en fer et fend le crâne d'un seul coup pour permettre à l'âme de s'échapper. Ce dernier devoir rempli, il va joindre le cercle des amis qui, accroupis sur le haut du mur, causent tranquillement de leurs affaires ou fument leur lhoukah. Quand tout est réduit en cendres, on arrose l'emplacement et l'on jette les quelques restes calcinés dans un coin où à la mer. (Rousselet).

∴

La crémation chez les Todas est accompagnée de cérémonies bizarres.

Le lendemain du décès, on transporte le cadavre au *village de la destruction*, accompagné d'un petit troupeau de buffles lui ayant appartenu. Une fosse y a été creusée au préalable ; quand on y est arrivé, les assistants prennent un peu de la terre remuée et la jettent par trois fois vers les buffles. Puis le corps est placé, la face en bas, sur un bûcher composé de sept essences de bois différentes et toujours les mêmes.

On l'enflamme avec le *feu sacré* que le *vorshâl* a obtenu par frottement. Avant que les flammes atteignent le corps, on coupe une mèche de cheveux. Les assistants crient au défunt : « Nous tuerons des buffles pour vous ; vous partez pour l'*Anmôr*, puissiez-vous avoir du lait à boire, puissent tous vos péchés s'effacer ! » A ce moment on tue un ou deux buffles, et, à mesure qu'un animal tombe, les femmes, les enfants l'entourent, le comblent de baisers et de caresses ; puis tous les assistants s'accroupissent deux à deux, front contre front et se livrent à des lamentations jusqu'à ce que le corps soit consumé. Les débris du crâne sont réunis à la mèche de cheveux précédemment coupée, et le tout est placé dans une pièce d'étoffe qui sera gardée jusqu'à l'époque du *bara keda*. L'or et l'argent, les bijoux du défunt sont recueillis au milieu des cendres. Le reste des ossements du cadavre

ements de moindre valeur sont mis dans la
'on comble et que l'on couvre d'une pierre
r arrosée. Le vase de terre qui a servi à cette
brisé. Le nom d'un individu mort n'est jamais
pas même quand sa personne fait le sujet de
tion. Quelques mois après la crémation du
procède au *bara kédu*, dont les cérémonies
x jours. Parfois deux ou plusieurs familles se
pour les rendre plus brillantes. Toutes les
nes y sont invitées. Dans la matinée du pre-
et avant l'arrivée des hôtes, chaque famille
tit comité tout ce qui a appartenu au défunt,
its, son bateau, son seau à lait, etc. Le reste
ier jour est rempli par des danses lentes et
ompagnées de cris plutôt que de chants. La
urnée offre à l'observateur des scènes bien
frappantes. Le parc à bestiaux a reçu un trou-
fles dont on a nettoyé avec soin les cornes et
ur le mur d'enceinte, haut de 2 mètres et
de plus de 1 mètre, se presse une foule
habits de fête. Surexcités par ce spectacle
é, les buffles se ruent à chaque instant contre
re ; ils sont repoussés à coups de bâton. Quand
est au comble, une demi-douzaine de jeunes
t dans cette arène armées de longues massues
is sacré (*tudé*) et frappent à coups redoublés
naux, objets habituels de leur soins les plus
s s'élançant deux à deux, ils saisissent à la
cornes et les naseaux celui qu'ils ont choisi,
n de leurs compagnons s'emparent de la
x trois ils courbent le buffle jusqu'à terre et
u cou une petite clochette. L'un après l'autre,
les sont domptés de la même manière. Pen-
lutte dangereuse et souvent sanglante, le
, c'est-à-dire le *pâlâl*, a déposé à l'entrée du
es de crânes et les mèches de cheveux con-
des premières funérailles. Prenant deux ou
es de terre, ils les a jetées vers les buffles.
à tour, chacun de ces animaux est traîné
des reliques mortuaires et il tombe sous la
lâl. Bien entendu qu'à peine mort il est pleuré
omme nous l'avons vu plus haut (de Quatre-

it, tout ce qui reste du défunt est brûlé
ceinte spéciale et les cendres enterrées sous
erre.

∴

nos, l'enterrement d'un chef n'a lieu qu'en-
près sa mort. Entre temps, on lui enlève ses
sa fille ou sa veuve sont chargées de le laver
avec des liquides conservateurs. Au moment
sement, si le corps est bien conservé, on
des félicitations. Sinon, on les met à mort,

∴

Au Cambodge, on conserve les morts pendant quelque temps, en employant différents sels (chaux, mercure, etc.) pour retarder la putréfaction, puis on les brûle en grande cérémonie. Au préalable, on met dans leur bouche une pièce de trois francs destinée au serviteur de la bonzerie auprès de laquelle a lieu l'incinération. On recueille ensuite les cendres et on les conduit dans un cimetière; les assistants, en passant auprès des bonzeries, jettent des citrons dans lesquels ils ont introduit de la menue monnaie.

∴

Au Kamtchatka, la terreur qu'inspirent les morts est telle que personne n'ose faire usage d'aucun objet ayant servi au défunt ou habiter sa maison. On abandonne le cadavre purement et simplement à la porte de sa demeure, pour que les esprits malins qui l'habitent puissent s'en aller et ne pas contrarier les vivants. On espère aussi et — c'est ce qui a lieu en effet — qu'il servira de pâture aux chiens parce que, prétendent-ils, ceux qui sont dévorés par ces animaux en ont d'excellents dans l'autre monde.

Une coutume analogue règne au Thibet. La sépulture la plus recherchée consiste à couper les cadavres en morceaux et à les faire dévorer par les chiens. Les pauvres sont mangés par les chiens des faubourgs, tandis que les riches ont l'honneur d'être dévorés par des chiens sacrés, qu'on élève dans ce but dans des couvents spéciaux.

∴

Les funérailles chez les Samoyèdes ne sont pas très gaies.

Lorsqu'un Samoyède meurt, on le revêt d'une grande quantité d'habits, et on lui renverse sur la tête un chaudron où l'âme résidera après la destruction du corps. Le tout est ensuite soigneusement installé et ficelé dans une couverture de peau de renne. Ainsi préparé, le mort est tiré, la tête la première, hors de la tente à travers une ouverture pratiquée pour la circonstance. Les indigènes sont tous convaincus que, s'ils faisaient passer un cadavre par la porte, le cadavre entraînerait bientôt après lui quelque membre de la famille. Le mort est transporté sur une hauteur où l'on se met en devoir de creuser une fosse peu profonde. Une fois qu'on y a placé le cadavre, on le recouvre de neige en hiver, de branchages, de mousse et d'un peu de terre en été. Parfois la fosse est remplacée par une légère cabane faite de bois et de branchages. Dans un cas comme dans l'autre, on a soin de déposer quelques offrandes à côté du mort: elles consistent en une hache, un couteau, une cuiller et une tasse. Un devin engage le défunt à ne pas inquiéter ceux qu'il laisse sur la terre et à abandonner à ses parents les endroits où il avait coutume de faire des

chasses fructueuses. La cérémonie se termine par le sacrifice des rennes qui ont traîné le cadavre au lieu de la sépulture; on les laisse sur la tombe avec leurs harnais. Un autre renne est tué pour le repas des funérailles, auquel ne peut prendre part le mari ou la femme du défunt avant de s'être lavé et parfumé avec du musc. Quand un Samoyède passe près de la tombe d'un de ses parents, il doit sacrifier un renne et le manger avec ses compagnons de voyage, en souvenir du mort ; on place la tête de l'animal au sommet d'un pieu qu'on enfonce en terre, à côté de la tombe. Pour porter le deuil, les hommes n'attachent point leurs bottes fourrées et ne mettent pas de ceinture; les femmes délient leurs tresses de cheveux (Verneau).

∴

La crémation existe chez les Kalmouks.

On y procède quand il s'agit de personnages hautement placés, du chef du clergé, par exemple, qui chez eux porte le nom de lama. On construit une tente spéciale au milieu de laquelle est installé un fourneau. Le corps du lama est porté en grande pompe dans cette hutte où tous les prêtres s'assemblent. Le lama successeur du défunt brûle des statuettes en beurre et jette le beurre dans le fourneau, tandis que les prêtres activent le feu en y mettant du bois vert. Quand la crémation est terminée, on ramasse les cendres et on les mêle ensuite à la chaux qui servira dans la construction du monument funéraire — sorte de chapelle — nommée, en Kalmouk Tsa-Tsa. Ordinairement, c'est une construction carrée, élevée sur un socle en terre battue. Une ouverture est pratiquée sur l'un des côtés du monument ; c'est par là que l'on fait des offrandes aux « bourkhans » dont les images se trouvent dans l'intérieur et où une lanterne est entretenue allumée le plus longtemps possible. De longues perches ornées de banderoles et de rubans entourent le monument ; des morceaux de papier et des rubans avec des prières thibétaines écrites dessus sont suspendus le long des murs ; parfois un moulin à prière à vent (une Khourdé) est placé au sommet de l'édifice. Tous ces rubans et ces moulins remués au moindre souffle du vent prient les « bourkhans » pour que l'âme du défunt soit heureuse dans ses transmigrations. Même auprès des cadavres des simples Kalmouks abandonnés dans le désert, on place au moins une perche garnie de rubans, portant les « saints » caractères thibétains. Parfois on construit, au-dessus des corps des princes et des nobles, des huttes en feutre ou simplement en branchages. Si le mort a la bouche ouverte, on ne la ferme pas, mais on y met l'image d'un Otchir (spectre employé dans le service sacerdotal) ; si les yeux restent ouverts, on les recouvre d'un morceau de soie noire ; si le cadavre a les mains en supination, c'est un mauvais signe, il invite ainsi ses proches à venir le rejoindre dans l'autre monde (Deniker).

S'il s'agit d'un homme du peuple, on s'adresse à un prêtre qui s'informe si le défunt était né dans l'année du tigre, du cheval ou du dragon, et sous l'élément de l'eau, du feu, de la terre, du fer, etc. Suivant cette date, le corps est exposé à l'air, enseveli dans la terre, dans l'eau, sous les arbres, sous des pierres, ou brûlé. Quand il s'agit d'un mort de condition vulgaire, on se contente de le laisser là où il est mort, tandis que le campement s'en éloigne. Bien souvent aussi les divers modes de sépulture ne se font que par simulacre : on se borne, par exemple, à lui déposer sur la poitrine quelques poignées de terre, quelques branchages, quelques cailloux, un peu d'eau — ce liquide est rare dans les steppes — ou quelques poignées de feuilles enflammées.

∴

La crémation se rencontre aussi chez les Ghiliaks, dans la vallée du Bas-Amour et s'accompagne de pratiques curieuses.

Lorsqu'un Ghiliak tombe malade, on appelle le chaman, dans les cas très graves. Celui-ci tourne sur place en jouant du tambour, fait des invocations, force le malade à sauter par-dessus le feu, etc., ce qui n'empêche pas le patient de mourir. Le cadavre est brûlé, sans cérémonie spéciale, en présence des parents et des amis. L'habit, la pipe et les armes du défunt sont enterrés dans une petite cabane, dans laquelle on dépose également ses cendres. On tue et on mange, sur le lieu même des funérailles, le chien favori du défunt. En signe de deuil, les femmes dénouent leurs cheveux, tandis que les hommes se les coupent. Après l'enterrement, les morts ne sont pas oubliés. De temps en temps la famille se réunit auprès des petites cabanes mortuaires pour se livrer à un festin et entonner des chants en l'honneur du défunt. Celui-ci reçoit sa part du repas : par une petite ouverture pratiquée dans la cabane, on lui passe des poignées de millet, des pipes bourrées de tabac, etc. (Verneau).

Si ce n'était un peu comique, cela serait presque touchant.

∴

La mort, chez les mendiants mongols, n'est pas aussi gaie.

L'aspect d'un quartier mongol est d'une malpropreté repoussante. Les immondices de toute nature encombrent les rues. Sur la place du marché stationnent de nombreuses bandes de mendiants affamés. Quelques-uns d'entre eux, surtout des vieilles femmes, y ont établi leur domicile. Il est difficile de se représenter un spectacle aussi hideux. Parfois, une pauvre mendiante âgée et infirme se couche par terre et les habitants lui font la charité de vieilles pièces de feutre dont elle se construit une sorte de tente ; la malheureuse vit là, jour et nuit, enfoncée dans l'ordure, et demandant aux passants de

utenir sa triste existence; quelquefois, en hiver, t les tempêtes de neige, d'autres mendiants plus eux l'arrachent de sa tanière pour s'y mettre à e, et l'infortunée meurt de froid au milieu de la la mort vient la frapper dans sa cabane, les der-moments sont encore plus épouvantables, car la mo-e, qui a conservé sa connaissance, se voit entourée troupe de chiens affamés n'attendant que son der-upir pour se disputer son cadavre. Ces animaux t de temps en temps la figure et les mains de l'ago-, et, si un mouvement ou un soupir indique que n'a pas encore abandonné le corps, ils vont s'as-à quelques pas et attendent patiemment (de lski).

∴

sujets les Sakalaves ont des mœurs funéraires s ou du moins, avaient, car, depuis la conquête, ont peut-être changé. S'il s'agit d'un prince, on le cadavre dans une peau de bœuf et on l'expose t deux mois sous une tente où l'on brûle de l'en-uit et jour. Ce n'est qu'au bout de ce temps qu'on e au cimetière.

auparavant, s'il s'agit du roi, on enlève les reli-u *jiny* qui consistent en une des vertèbres du cou, gle ou une mèche de cheveux et qui, déposés dans ité d'une grosse dent de crocodile, sont gardés reli-ment par son successeur avec celles des anciens dans une maison spéciale réputée sacrée. Les dents ocodiles destinées à recevoir le *jiny* doivent être sur un animal vivant, qu'on choisit de grande et qu'on amarre solidement à l'aide de fortes ; on introduit entre ses mâchoires, à l'endroit une patate brûlante, et, au bout d'un quart e, la dent convoitée peut être facilement arrachée. e est alors relâchée (Grandidier).

ne s'agit que du commun des mortels, on expose lavres sur une estrade de deux mètres, la tête tour-rs l'est et, sous leurs pieds, on entretient du feu. enfouit ensuite dans un tronc d'arbre creusé et enterre. La maison du mort est abandonnée et nul droit d'y pénétrer.

∴

Hovas, qui habitent avec les Sakalaves notre colo-Madagascar, sont une race tout à fait distinctes. mœurs funéraires, par exemple, en sont sensi-nt différentes, ainsi qu'on va le voir.

i comment s'opèrent les funérailles chez les proprement dits ou Mérinas :

nt de vastes chambres souterraines, orientées de l'ouest, dont le sol est pavé, dont les côtés sont s de grandes plaques de pierre et que ferme en ne énorme dalle; on y entre par une ouverture uée dans le mur qui est situé du côté de l'ouest. Les corps sont déposés, enroulés dans des lambas ou des nattes, les uns par terre, les autres sur des tablettes de pierre disposées horizontalement tout autour de la chambre mortuaire; ceux du chef de la famille et de sa femme sont placés le long du mur qui est situé à l'est, en face de l'entrée, ceux des descendants occupent les côtés du nord et du sud. Au-dessous du caveau, qui s'élève toujours un peu au-dessus du sol, il y a un monument plus ou moins carré, formé de quatre murs en pierres sèches, dont l'intérieur est rempli de terre, et dont le sommet est souvent couvert de quartz qu'on va chercher au loin. La construction d'un tombeau est pour les Hovas une œuvre importante. Tous les parents, amis, esclaves sont convoqués et laissent toute autre occupation. Ce n'est point, en effet, une petite affaire que d'apporter, souvent de fort loin, les cinq énormes dalles qui doivent former les murs du caveau; pour les détacher de la montagne, on commence par choisir un bloc de granit qui soit naturellement divisé en couches superposées de quelques décimètres d'épaisseur, comme il en existe beaucoup dans le massif central, et on y trace la forme et la dimension qu'on veut donner aux diverses dalles au moyen d'une bande étroite de bousse de vache sèche, à laquelle on met le feu; quand le contour de la pierre est bien échauffé, on y verse de l'eau froide, et il se produit tout autour une fissure; on n'a plus alors qu'à la soulever à l'aide des leviers et à la traîner à l'endroit où doit se construire le tombeau, ce qui est la partie de la besogne la plus longue et la plus difficile, car il faut plusieurs centaines, quelquefois plusieurs milliers de bras, pour traîner ces gros blocs à travers vallées et montagnes. Ce travail est l'occasion de fêtes et de réjouissances pendant lesquelles on tue beaucoup de bœufs et qui coûtent fort cher. Les tombeaux des Hovas sont toujours placés de manière à attirer l'attention; quelquefois, ils sont même devant la maison du chef de la famille. En outre des tombeaux proprement dits, on trouve dans toute la province d'Imerina des colonnes ou dalles de pierres élevées à la mémoire de parents morts et qu'on appelle *Tsangambato* (litt. : pierres debout) ou *Fahatsiarovana* (litt. : ce qui fait souvenir). Les Hovas ne gardent pas les morts dans leur maison aussi longtemps que la plupart des autres Malgaches, et ils ne les mettent pas d'ordinaire dans des cercueils : ils les enveloppent dans des lambas d'un brun rouge, en nombre souvent très considérable, et les portent au tombeau sur un *farafara* ou sorte de civière. Autrefois on déposait sur la tombe ou tout autour, comme cela se faisait encore chez les Betsileo, les Bezanozano, les Sihanaka, etc., les crânes des bœufs tués à l'occasion des funérailles; cette coutume est aujourd'hui abandonnée. Au retour d'un enterrement, les parents qui ont conduit le deuil se lavent et purifient les vêtements qu'ils portaient, en trempant un coin dans de l'eau sur laquelle on a appelé la bénédiction

par des prières. A la fin du repas qui termine la cérémonie des funérailles, tous les assistants reçoivent aussi le *afana* ou aspersion de cette même eau sainte. Le deuil est assez sévère. Les proches parents laissent flotter leurs cheveux en désordre; les femmes ne portent ni corsage, ni robe et s'enveloppent seulement de lamba; les hommes sortent sans chapeau et laissent pousser leur barbe; on ne doit se laver que le bout des doigts, et les vêtements doivent être sales. La danse et le chant sont défendus. A la fin du deuil, les parents assistent à un repas auquel a lieu le *afana* ou purification des assistants par l'aspersion d'eau consacrée. De temps en temps, les familles hovas procèdent à une cérémonie qu'ils appellent *manadika* et qui consiste à aller dans leur caveau changer les morts de côté afin qu'ils ne se fatiguent pas en restant longtemps dans la même position. Cette cérémonie se fait d'ordinaire l'année qui suit la mort d'un des membres de la famille. C'est une occasion de fête et de réjouissance; tous les parents sont convoqués et se rendent, revêtus de leurs plus beaux habits, musique en tête, au tombeau de famille pour faire visite à leurs morts qu'ils retournent et enveloppent dans des lambas neufs (A. Grandidier).

Les choses se passent différemment chez les Betsiléo ou Hovas du Sud.

On n'enterre pas les Andriana, ou nobles Betsiléo, de suite après leur mort; vers le troisième jour, lorsque le corps est déjà enflé, on le roule sur des planches de manière à bien amollir les chairs, et, le jour suivant, on l'attache tout droit au poteau central de la maison avec des lanières de cuir taillées dans la peau des bœufs tués à l'occasion de ses funérailles, et on fait une large incision à chaque talon; de grandes jarres de terre placées sous ses pieds recueillent le liquide putride qui s'échappe des chairs en décomposition. Ces jarres sont surveillées avec le plus grand soin, car on ne peut ni retirer le corps de la maison, ni travailler aux champs, tant qu'on n'a pas vu apparaître dans l'une d'elle un certain petit ver; on attend quelquefois deux et même trois mois, avant de pouvoir procéder à l'enterrement. Le vase est enfermé dans le caveau avec le corps, et on dispose un long bambou dont l'une des extrémités plonge dans le liquide et dont l'autre arrive à fleur de terre, de sorte que le petit ver puisse, après sa transformation en orvet ou *fanano*, sortir du tombeau et venir visiter ses parents, car les Betsiléo croient que l'âme du mort revient sous la forme d'un reptile. Autrefois il n'y avait pas que les nobles pour lesquels avaient lieu ces usages répugnants, mais aujourd'hui ils leur sont entièrement réservés (A. Grandidier).

Espérons que notre domination va changer tout cela.

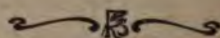
∴

Dans beaucoup de pays, la mort du mari entraîne pour la ou les veuves des résultats déplorables. Plusieurs peuplades, les Figiens par exemple, vont même jusqu'à les mettre à mort. Beaucoup aussi les considèrent dès lors comme un rebut de la société.

Ainsi, chez les Hindous, sitôt qu'une femme a perdu son époux, ses parents doivent la prendre, la dépouiller de ses vêtements, et, après l'avoir accrochée par les pieds, lui raser la chevelure dans cette pénible position; puis on lui remet les vêtements les plus grossiers et elle est condamnée aux travaux les plus rudes du ménage; désormais elle ne portera plus de soie, d'or, d'argent; elle ne pourra manger avec ses amis; elle sera l'esclave, la servante de tous; quant à se remarier, cela lui est sévèrement interdit, et l'homme qui serait assez audacieux pour lui offrir le mariage perdrait sa caste et encourrait la mort civile. La veuve avait autrefois un moyen d'échapper à cette existence de torture: c'était de se sacrifier en *satti*, de se brûler vive sur le corps de son mari, mais les Anglais ont interdit ces sacrifices (Rousselet).

Dans quelques peuplades, les femmes ne sont pas sacrifiées, mais on en fait cadeau au frère du décédé, qui, dès lors, les considère comme ses esclaves.

Henri Coupin.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Le Biomécanisme ou Néovitalisme en médecine et en biologie, par M. Benedikt. Traduit de l'allemand par E. Robert-Tissot. — Une brochure in-12 de 122 pages; Paris, Maloine, 1901. — Prix : 2 fr. 50.

L'éminent professeur de la Faculté de médecine de Vienne, M. Benedikt, vient de donner, condensées en de courts chapitres, toute une suite d'observations originales sur la physiologie, la médecine et la biologie, considérées à un point de vue mécanique spécial.

Bien qu'ayant employé le mot « néo-vitalisme » pour désigner sa doctrine, M. Benedikt se défend d'être vitaliste; et en effet, il n'admet pas l'existence du fameux principe légendaire, agissant en dehors des lois de la mécanique. Aussi a-t-il créé le mot « bio-mécanique » pour exprimer plus exactement ses tendances.

« Pourquoi, écrit l'auteur, les cellules cérébrales ont-elles conscience de leur existence? C'est là une énigme qui, en définitive n'est, quantitativement, pas plus grande que celle de la pesanteur d'un caillou... Le vitalisme, je le comprends dans le sens rassis des grands maîtres français du XVIIIe siècle, Bordeu et Barthez; ces auteurs se sont efforcés de poursuivre les lois de la vie au delà des lois mécaniques et chimiques connues alors. Le mot de Barthez, parlant de la *force de situation fixe*, est classique encore aujourd'hui; il désigne la lutte pour l'existence, la force permettant aux cellules et aux êtres vivants de conserver leur existence et leur spécificité... Je ne me rattache pas plus à la légende vitalisme qu'au finalisme. Je ne suis pas téléologiste. La nature ne crée

n but déterminé. Les formes et les organismes rs fonctions, leurs transformations, leurs mul-s sont dues aux propriétés des matières qui se et aux diverses combinaisons des forces. ns : « La nature crée, la nature a en vue, la int tel ou tel but » parce que ce sont des expres-nodes ; mais elles sont fausses puisqu'elles im-ne erreur anthropomorphique ; cette erreur est e que nous nous faisons de la spontanéité. Les , les processus naturels sont nécessairement à leurs fonctions, puisque tout autre mélange, e disposition de la matière, toute autre répar-forces doivent conduire à un résultat diffé-

supplément qu'il a écrit pour l'édition fran-t opuscule, M. Benedikt expose sa doctrine en pages si intéressantes et aussi tellement réfrac-ésumé, que nous croyons devoir les transcrire ur entier :

sse dans les organismes des phénomènes parais-plicables, quand on n'admet pas une finalité ; mènes semblent en effet concourir à un but ixé d'avance.

mation parfaite des poumons dans l'embryon ar exemple, est un de ces phénomènes. Pendant ine, l'embryon n'a pas besoin de cet organe et l est là, tout prêt à fonctionner, tel qu'il sera au moment de la naissance. N'est-ce pas là ition voulue et préparée par la nature ?

nsidérations bio-mécaniques et généalogiques répondre à cette question par la négative. A û les organismes ancestraux, dont l'homme aient encore un développement extra-utérin, ade de la gastrula, l'oxygène nécessaire entrait nisme par le blastopore, et pénétrait dans les inter-cellulaires ; les gaz expirés suivaient ce min en sens inverse.

tème vasculaire, en se développant, se chargea ent des échanges gazeux ; l'oxydation des tissus onfiée au sang ; les espaces interstitiels aéri-inrent donc moins nécessaires. Le sang fixa contenu dans ces espaces ; c'est aussi dans ces ue le sang abandonna ses gaz devenus inutiles. es aérifères s'organisèrent, selon les lois ordi-organes respiratoires.

ganes aérifères devinrent superflus à l'embyron a circulation placentaire fut formée. L'œuf fé-tinua néanmoins à se développer, comme il le érieurement, à cause de la persistance de l'ex-croissance ; en conséquence, le parenchyme re se forma avant d'entrer en fonction. Si tel le cas, l'homme aurait cessé de se reproduire, selon le mode actuel.

mieux comprendre le mécanisme vital, nous de-ainer les transformations successives dans ces années de la *théorie des solutions*.

tence d'ions libres a déjà ébranlé l'ancienne onsidérant la solution comme une simple sus-ous avons appris que des solutions d'une même , mais de concentrations différentes — l'alcool, par exemple — ne s'équilibrent que difficilement ; nous savons que cet équilibre n'est presque jamais complet quand on superpose les unes sur les autres des solutions dont la concentration respective va en diminuant.

« Des solutions de sels différents ne s'équilibrent, de même, que très lentement et incomplètement

« Dans tous ces cas une résistance s'oppose au mélange des solutions. Cette résistance, les physiciens l'ont mesurée : ils l'appellent « tension superficielle ».

« Ces tensions entrent en jeu au lieu de contact des différentes solutions et y produisent des modifications de la forme de la surface. Ces modifications, Quincke les appelle « figures écumeuses » ; c'est sur cette même surface de contact que se produisent des bulles d'écume qui se solidifieront en cristaux.

« Les arêtes des cristaux sont dues à la lutte que les bulles se livrent entre elles.

« *Les corps dissous ne sont donc pas à l'état de suspension.* La solution est une sorte de combinaison chimique (1).

« Schroen, à Naples, a étudié ces faits de plus près. Dans ce but, il a perfectionné la méthode de la « goutte suspendue », et a examiné microscopiquement des solutions salines étendues et stériles. Il a pu suivre les phénomènes préparatoires à la formation même du cristal. Un grand nombre de phases de ce développement ont été observées ; les examens de ce savant sont donc, pour ainsi dire, cinématoscopiques ; ils sont aussi cinématographiques, puisqu'une infinité de vues microphotographiques ont fixé ces diverses phases. Les négatifs de ces nombreux clichés ont été agrandis et projetés sur l'écran au moyen d'un jet de lumière puissant Le grossissement de l'image permit de faire une étude approfondie du processus.

« Schroen a observé, du moins dans une grande série de sels, des stades précristallins. Il se développe d'abord un plasma sans forme déterminée ; puis on remarque dans ce « pétroplasme » une séparation de deux substances optiquement différentes. Pendant cette séparation apparaissent des formations rétiformes, ayant çà et là des renflements (proto et deutérolithoplasme).

« Dans ce plasma secondaire se développent librement de très petites formations nucléiformes (pétroblastes) et d'autres formations semblables à des cellules et pourvues d'un noyau (pétrocellules).

« Ces deux formations agissent « germinativement » sur le développement ultérieur du plasma. Ces pétroblastes sont capables de se développer en cellules pierreuses.

« Ces précellules peuvent aussi être éliminées par les cellules.

« Les cellules et les blastes tirent des matériaux du plasma et les attirent à elles. C'est ainsi qu'ils s'accroissent. De plus, ils se multiplient par division et par bourgeonnement.

« Les cristaux se forment alors par « hyalinisation » des blastes, des cellules et des territoires cellulaires. Je ne décrirai pas ici le développement très intéressant des

(1) Ces données nouvelles, sur la nature des solutions, nécessitent une revision complète de l'importante théorie de l'osmose dans les tissus vivants.

axes et des arêtes des cristaux, d'autant plus que je prépare une publication spéciale sur les expériences de Schroen. Il est certain que ces faits sont exacts. L'éminent minéralogiste et cristallographe viennois, *Aristide Brezina*, les a reconnus justes. Ces formations celluli et nucléiformes attirent à elles de la matière et la transforment en matière semblable à la leur : elles s'accroissent donc ; de plus, elles se divisent ; donc elles sont capables de se reproduire. Ces phénomènes rappellent les processus vitaux. Ils représentent un degré très inférieur de la vie, et forment un trait d'union entre la mécanique du monde inorganisé et la biomécanique.

« Si ces phénomènes ne relevaient pas de la vie, nous serions obligé de restreindre les idées, les notions que nous nous faisons de la vie. Si, au contraire, nous considérons ces phénomènes comme vitaux, la définition de la vie devra être élargie.

« Si les préparations de Schroen étaient connues de tous, il serait impossible de ne pas les prendre en considération comme on le fait, *a priori*, encore aujourd'hui.

« Pour la biologie, ces études ont une haute valeur ; quiconque a étudié ces préparations ne peut pas douter qu'il se produit une forme cristalline particulière à chaque espèce microbienne dans les sécrétions albuminoïdes et plasmatiques des microrganismes, et cela de la même manière que dans les solutions salines et stériles. En tout cas Schroen a constaté la présence dans ces solutions de formes en textures, formes précédant la cristallisation. C'est là un progrès indiscutable.

« S'il est vrai que ce stade précristallinique des solutions est un phénomène vital, alors les précellules de Schroen nous donnent un exemple de génération spontanée à l'époque géologique actuelle (1).

« A l'origine tout ce qui vit fut formé de matières inorganiques ; les divers atomes formèrent des associations particulières, et l'énergie se répartit d'une manière spéciale ; c'est là une hypothèse absolument permise et justifiée. Eh bien, nous n'avons aucune raison quelconque pour admettre que ce passage de l'inorganique à l'organique ne s'est produit que dans une période géologique limitée. Voilà un fait que, dans l'état de nos connaissances, chacun peut reconnaître. Rien ne prouve même que dans le monde animal et végétal, ces formations n'ont pas lieu aujourd'hui encore. La logique méthodique n'exclut pas cette possibilité.

« Ce qui est certain, c'est qu'en considérant les pétrocellules de Schroen comme des formes vitales inférieures, nous avons sous les yeux un exemple de génération spontanée.

(1) En somme, un cristal parfait doit être considéré comme la forme cadavérique de la solution. Les phénomènes rappelant les processus vitaux se produisent dans le stade de texture précristallinique. Nous n'avons donc pas de raisons pour parler de la vie des cristaux, parce que la vie ne se manifeste que dans les solutions ayant pris la forme d'une texture. En dissolvant à nouveau un cristal, les mêmes phénomènes se reproduisent ; comme le phénix, le cristal réapparait. Un cadavre végétal ou animal ne reprend pas vie, mais la reproduction assure la continuité de ces êtres. Ce caractère différencie d'une manière absolue la vie animale et végétale d'une part, la vie des solutions d'autre part.

« La doctrine *omnis cellula e cellula* domine actuellement toute la biologie ; mais elle a besoin de developpements parce qu'elle n'a pas encore pénétré complètement toute la physiologie, et parce que la thérapeutique cellulaire est actuellement réduite à peu près à l'état de vœu pieux, vœu que je suis occupé à remplir actuellement.

« Mais cette doctrine n'a plus, à l'heure qu'il est, une valeur absolue parce qu'elle ne s'étend pas aux monères de Huxley.

« Citons ici comme la plus récente conquête biomécanique, le principe de *l'infinité de la surface* séparant les uns des autres les atomes de la surface vivante, parce qu'il en découle un autre principe, celui de *l'accumulation d'énergies* très grandes et très variées.

« Ces deux principes forment la base mécanique la plus importante pour la compréhension des phénomènes biomécaniques. Dans certaines périodes géologiques la réalisation de cet état de choses a été évidemment le processus essentiel de la formation des substances et des corps vivants.

« La chimie physique a fait une grande conquête en découvrant que les rapports entre les divers composants, les divers groupes atomiques, sont inégaux ; elle a montré qu'il existe des *chaînes latérales*, des *noyaux* chimiques. Ces faits prendront plus de valeur encore dans la science de la substance vivante. J'ai examiné de près les actions « frénatrices » et leur rôle physiologique. Voici un fait qui fera mieux comprendre ce rôle : Une excitation a dissocié des chaînons latéraux ; la force interne de cohésion de la partie du corps chimique demeurée intacte en est augmentée, cela parce que l'attraction qui s'exerçait sur les parties maintenant détachées est devenue libre. Cette attraction devenue libre s'exerce dès lors sur les parties restantes du noyau biomécanique, l'adhérence de ces parties en est augmentée ; elle devient capable de s'opposer à la destruction complète du composé chimique, cela malgré la persistance de l'excitation.

« La biomécanique a encore à compter sans cesse avec une autre série de phénomènes.

« On connait l'influence du platine sur la décomposition chimique. Or le platine pulvérulent est plus actif que le platine ordinaire parce que sa surface est très grande. Des corps inorganiques, des corps organiques (tels les ferments) dissocient les cellules sans être eux-mêmes attaqués chimiquement. Ces phénomèmes, dus évidemment à une induction mécanico-chimique, viennent donner une base nouvelle à la théorie des excitations destructrices. D'autre part nous connaissons des substances inductrices s'opposant à la décomposition ; elles sont anticatalytiques, tandis que les substances produisant la décomposition par induction mécanico-chimique sont dites catalytiques.

« Remak a donné en électro-thérapie au mot catalytique une autre signification. C'est pourquoi je propose d'appeler inducto-décomposantes les substances agissant à l'instar du platine, et frénateurs ou inducto-cohéreurs les corps agissant en sens contraire.

« Mach et Hering ont prouvé que des processus édificateurs et des processus destructeurs peuvent agir simulta-

ut dans une même partie d'un corps vivant sans se aliser réciproquement. Ce fait est d'une haute tance pour l'intelligence d'actions thérapeutiques : comprenons maintenant la manière d'agir des ies : d'une part ils favorisent la décomposition que des corps; ils les excitent donc et augmentent leur capacité fonctionnelle. En même temps ils lent, d'autre part, la formation des tissus. En es termes, ce sont des médicaments inducto-cohé- et inducto-destructeurs.

citerai encore quelques actions biomécaniques. inons d'abord la question des *rechutes* ou reculs. nde organique tout entier a été formé des mêmes nces fondamentales, de corps organiques toujours ques. En s'associant de diverses manières, ces nces forment un nombre infini de combinaisons entes; c'est ce que montre la série infinie des es molécules albuminoïdes et des hydrocarbures. es lois biomécaniques, des lois mécanico-chimiques ent la formation, le développement et la disparition tres et des organes vivants.

Dès lors il n'est pas étonnant de voir des troubles quer, chez des individus d'une espèce donnée, des tions rappelant celles que l'on observe dans d'autres es. Ces analogies ne peuvent pas être considérées e étant d'origine phylogénétique ; elles ne prouvent u'une espèce descend d'une autre espèce. Elles ent simplement que des influences régulières dans spèce sont exceptionnelles dans l'espèce sujette aux tes.

'est pour ces raisons que beaucoup d'espèces se mblent, surtout dans les premiers stades de leur oppement. Un arrêt dans le développement d'un e chez un individu appartenant à une espèce élevée ra cet organe dans l'état que nous lui connaissons les êtres inférieurs.

Les analogies tératologiques ne sont pas une preuve renté phylogénétique.

es faits paléontologiques ne prouvent pas non plus tence de liens de parenté entre des êtres vivants lables mais appartenant à des époques géologiques entes.

les générations spontanées, indépendantes les unes utres, agissant dans des circonstances ayant entre une grande ressemblance et par conséquent équiva- s, ces générations spontanées, dis-je, ont pu donner ance à des formes ayant entre elles une grande mblance et par conséquent équivalentes.

e n'entends pas par là nier en principe la possibilité « rechutes » se produisant dans une même espèce. s-ci sont fréquentes au cours des « sélections » des- s à perfectionner la race ou à produire des variétés. jouent un rôle important en anthropologie. Des ements successifs peuvent modifier beaucoup les es des races primitives et des familles, mais ces es primitives réapparaissent de temps à autre chez plusieurs individus.

Ces rechutes jouent surtout un grand rôle dans l'an- ologie de la dégénérescence, car elles permettent nnaître mieux l'hérédité chez les collatéraux. Le raccourcissement des pariétaux, par exemple, est un stigmate important de l'épilepsie. Chez les frères et sœurs d'une épileptique, cette anomalie peut être compensée par une voussure plus élevée du front et du vertex. La diminution de la capacité crânienne due à ce raccourcissement linéaire est compensée par la courbure. Dans ces cas la maladie peut ne pas apparaître. Mais, chez les descendants de sujets ainsi compensés, cette compensation peut venir à manquer; alors la maladie réapparaîtra.

« Un excès ou un manque de développement peuvent produire chez l'homme des ressemblances avec les animaux. Ces ressemblances sont ontogénétiques et non pas phylogénétiques.

« Examinons ici la signification biomécanique des *organes rudimentaires*, presque toujours considérées, à tort, comme étant d'origine phylogénétique. L'organisme a besoin, pendant certaines périodes de son développement, d'organes qui, dans la suite, deviennent inutiles parce que leurs fonctions sont elles-mêmes devenues inutiles. D'après la loi de l'inaction ces organes disparaissent ou s'atrophient. C'est ainsi que les fentes branchiales peuvent être utiles à un moment donné, puis devenir inutiles. Ces considérations peuvent s'étendre à d'autres organes, le thymus, par exemple, quand bien même nous ne connaissons pas leur fonction transitoire.

« L'exemple d'êtres vivants capables de soutenir la lutte pour l'existence à un moment précis de leur développement est intéressant. Citons les polypes qui formeront des méduses, les chenilles qui se métamorphoseront en insectes parfaits. Au cours de ces développements, des organes disparaissent à un moment précis parce que leur fonction est devenue inutile.

« Les organes peuvent donc tomber à l'état rudimentaire. Souvent aussi, en vieillissant, ils *restent en arrière*. Chez l'adulte, à un moment précis, la rate subit un arrêt vital relatif. Cet arrêt a reçu une explication qui est en contradiction avec les lois biomécaniques : il a été rapporté à une *défaite dans la lutte pour la conquête de l'espace*.

« Admettre que la nature est incapable de loger un organe nécessaire à l'organisme, c'est croire qu'au point de vue architectural, elle est faible d'esprit. Pareille explication est une monstruosité. D'un arrêt en due forme nous ne pouvons conclure qu'une chose, c'est que la fonction de l'organe en cause n'est plus aussi importante qu'elle l'était auparavant.

« S'il m'était donné de voir une nouvelle édition de cet opuscule je pourrais examiner encore, au point de vue biomécanique, plusieurs autres questions, notamment l'anatomie comparée de la surface cérébrale, la loi de Watt sur le travail musculaire volontaire, etc., etc. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 2 NOVEMBRE 1903

GÉOMÉTRIE. — *M. W. de Tannenberg* adresse une note qui a pour but de faire connaître une forme particulière des

équations des **courbes gauches à torsion constante** et d'en déduire une construction géométrique de ces courbes.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Appell présente un travail de *M. Emile Borel* sur la **détermination des classes singulières de séries de Taylor.**

Après avoir dit qu'une classe de séries est *singulière* lorsque *toutes* les séries de cette classe *admettent leur cercle de convergence comme ligne singulière* (ou, plus brièvement, *sont singulières*), l'auteur indique un cas très étendu dans lequel on peut affirmer qu'une classe est singulière.

— *M. Ernst Lindelof* adresse une note sur **quelques points de la théorie des ensembles.**

MÉCANIQUE. — M. Loewy présente une note de *M. P. Ditisheim* relative à **l'effet de la pression ambiante sur la marche des chronomètres.**

A l'occasion d'un essai de détermination de la différence de longitude entre Paris et Neuchâtel par le transport de chronomètres, M. Ditisheim a reconnu la nécessité d'appliquer à la marche de ces instruments une correction pour la pression atmosphérique. Il a été ainsi conduit à étudier ce phénomène et a trouvé que la marche des montres varie proportionnellement à la pression, retardant lorsque celle-ci augmente. La valeur du retard dépend de l'isochronisme, c'est-à-dire de la différence dans les marches que l'on observe aux grands et aux petits arcs de l'oscillation du balancier. Si on libère les marches de la correction d'isochronisme, on trouve que l'action est d'autant plus prononcée que la montre est plus petite. Elle est deux fois plus forte pour une montre de dame que pour un chronomètre de marine.

— *M. Ch.-Ed. Guillaume*, sur le conseil de qui ces expériences ont été entreprises, démontre que le gros du phénomène observé dépend de l'air entraîné par le balancier, et non pas de la résistance proprement dite du milieu, comme l'ont prétendu la plupart des auteurs qui se sont occupés de la question. La résistance produirait, en effet, une avance et non pas un retard ainsi qu'on l'a observé. La quantité d'air qu'il faut supposer entraîné pour expliquer les résultats obtenus ne dépasse pas un demi-milligramme pour les plus gros chronomètres de poche; l'explication donnée par M. Guillaume paraît donc très acceptable.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Th. Moureaux* appelle l'attention sur **la perturbation magnétique du 31 octobre 1903**, perturbation d'une intensité exceptionnelle qui rappelle celle du 17 novembre 1882.

D'après les courbes de variations relevées à l'Observatoire magnétique du Val-Joyeux, elle a débuté brusquement à $6^h 12^m$ du matin par une *hausse* simultanée de la déclinaison D et de la composante horizontale H et par une *baisse* de la composante verticale Z. Les grandes oscillations des aimants de D et de H ont commencé à se manifester vers 7 heures du matin et se sont succédé sans interruption jusqu'à 10 heures du soir. Déjà, entre 10 heures et 11 heures du matin, la composante horizontale avait subi une très forte diminution, mais la phase d'intensité maximum ne s'est déclarée que vers midi; à ce moment, la composante verticale, peu agitée jusque-là, a augmenté rapidement et les deux autres éléments ont eu des variations brusques et de très grande amplitude.

M. Itié, collaborateur de M. Moureaux, a constaté que D avait diminué de $1°,39'$ dans l'espace de trois minutes, de $1^h 52^m$ à $1^h 55^m$ du soir, pour se relever ensuite de $1°,18'$ entre 2^h et $2^h 5^m$, variations absolument rares. Pendant le mouvement rapide de l'aimant de la déclinaison vers l'est, les deux composantes H et Z croissaient simultanément, en sorte que la force magnétique totale a éprouvé, à ce moment, une augmentation considérable. Des oscillations de très grande amplitude ont été remarquées encore à 4 heures et de $5^h 30^m$ à 7 heures du soir. Les aimants sont d'ailleurs restés troublés toute la nuit; c'est même à 2 heures du matin seulement, le 1er novembre, que Z est passée par sa moindre valeur.

M. Moureaux ajoute qu'un groupe de *taches solaires*, suivi depuis le 26 octobre à l'Observatoire du Parc Saint-Maur, est passé au méridien central précisément dans la journée du 31, sans couvrir une aussi grande étendue que le précédent, observé du 5 au 17, et qu'on a pu voir à l'œil nu; il mesurait, dans le sens de sa plus grande longueur, environ le 1/11e du diamètre du Soleil. Aucune trace d'aurore boréale n'a été visible à cette station dans la soirée du 31; le ciel est d'ailleurs couvert après 7 heures.

Des phénomènes de même ordre ont été constatés dans les Observatoires de Lyon, Nice, de Perpignan et du Pic-du-Midi.

PHYSIQUE. — On sait que, lorsqu'on dirige un faisceau de rayons *n*, soit sur une petite étincelle électrique, soit sur une petite flamme, soit sur une substance phosphorescente préalablement insolée, ou encore sur une lame de platine portée au rouge sombre, on voit la lumière émise par ces différentes sources augmenter d'éclat. Mais, comme dans ces expériences, on opère sur des sources émettant spontanément de la lumière, *M. R. Blondlot* s'est demandé si l'on ne pourrait pas les généraliser, en employant un corps n'émettant pas de lumière par lui-même, mais renvoyant celle qui lui vient d'une source extérieure. Les expériences qu'il a faites, pour élucider cette question, lui ont démontré que l'action **produite par les rayons** *n* renforce les images.

CHIMIE ANALYTIQUE. — *M. H. Causse* rend compte des opérations qu'il a faites pour réaliser **la séparation et le dosage du fer et de l'acide phosphorique dans les eaux**, notamment dans celles du Rhône et de la Saône, dans l'eau de source et dans l'eau d'égout. Pour précipiter le fer à l'acide phosphorique, il a eu recours au chloromercurate de *p.* — amidobenzène sulfonate de sodium. Or, il ressort des résultats obtenus que, dans l'eau de la Saône, la contamination est présente, c'est-à-dire qu'il existe une certaine quantité de matière organique azotée, phosphorée et ferrugineuse, non transformée, probablement de l'ordre des nucléines; sous ce rapport l'eau de Saône ressemble à l'eau d'égout fortement diluée.

Pour l'eau du Rhône et l'eau de source examinée[s], eaux où la contamination est passée, au premier abo[rd] les résultats paraissent contradictoires : dans un cas [la] proportion d'azote organique est nulle, à côté d'u[ne] quantité appréciable de fer et d'acide phosphoriqu[e] dans l'autre c'est l'inverse qui a lieu.

Ces faits sont la conséquence des origines différent[es] de la matière organique. Dans un sol calcaire et pore[ux] la nitrification, très active, détache l'azote du protéi[de] primitif et le convertit en acide azotique ; le compo[sé] ternaire qui en résulte reste uni au fer et à l'acide phos-phorique. L'eau météorique qui lessivera cette terre e[t] dissoudra une partie laquelle passera dans la nappe, pu[is] dans la source. Dans un cours d'eau, où la matière orga-nique est en solution, l'oxydation porte sur toutes l[es]

fer et l'acide phosphorique sont à peu près
précipités par le carbonate calcique.

INÉRALE. — *MM. Constant* et *Henri Pélabon*
uent les résultats de leurs recherches sur
été de carbone filamenteux qui se produit
rbonisation des houilles grasses faite en vue
cation du coke métallurgique. Véritable *laine*
, son dépôt se forme dans la partie du four
une très haute température et à la partie supé-
gâteau de coke, c'est-à-dire là où l'action du
ent de la voûte est le plus directe.

RGANIQUE. — Dans une note précédente, *M. F.*
avait montré que le paradibromobenzène et
orobromobenzène réagissent avec facilité sur
ium en présence d'éther anhydre pour donner
e de parabromophénylmagnésium et le bro-
parachlorophénylmagnésium. Sur les compo-
ormés, il a constaté que l'anhydride carbo-
réagit en donnant à la fois un acide benzoïque
géné et un dérivé dissubstitué de la benzo-
les proportions relatives de ces deux corps
ec les conditions de l'expérience.
velle communication est intitulée : **une mé-
synthèse des dérivés dihalogénés symé-
e la benzophénone**.
. *Freundler* a montré précédemment qu'on
tenir le dérivé dibenzoylé de l'hydrazobenzène
nt la benzoylation à chaud en présence de la
Depuis lors, il a entrepris **l'application de la
à la préparation de diverses amides aroma-**
ondaires ou tertiaires, symétriques ou dissy-
.

sulte d'une note de *M. Louis Meunier*, sur
de l'amalgame de magnésium en chimie
, que l'action des organomagnésiens mixtes,
r Grignard, sur le malonate d'éthyle porte
r le groupement CH^2 <, puis ensuite sur les
éther sel, tandis que l'action du magnésium à
algame sur le même composé n'atteint que le
nt CH^2 <.
. *Fournier* envoie une note sur **l'aldéhyde
ique pure**, qu'il a obtenue par oxydation de
orrespondant, préparé par la méthode de
eau et Delange, puis oxydé par le bichromate
um et l'acide sulfurique.

CHIMIQUE. — *MM. J. Wolff* et *A. Fernbach*
u la présence, dans les graines de céréales
ne substance possédant la propriété de préci-
don soluble de ses solutions. Cette précipitation
tous les caractères d'une **coagulation diasta-**
proposent pour la diastase nouvelle le nom
oagulase.
astase ne se rencontre pas seulement, disent-
les grains verts; elle existe, d'une manière
associée à l'amylase dans un grand nombre
mûrs, dans les graines de céréales en voie de
on, dans les feuilles, etc.

GIE ANIMALE. — Dans leur communication du
bre dernier, *MM. R. Lépine* et *Boulud* disaient
souvent, il existe plus de matières sucrées et,
it, plus de sucre dextrogyre dans le sang de la
ue dans celui du ventricule droit et que, dans
sang de la carotide, reçu dans de l'eau à 58°
ment stérilisée) et maintenu au moins pendant
tes à cette température, produit moins de sucre
que le sang du ventricule droit; d'où la conclusion que ce dernier sang renferme un hydrate de carbone (sucre virtuel) qui n'est ni à l'état de sucre libre, puisqu'il n'est pas réducteur, ni à l'état de glycogène libre, puisqu'il ne dévie pas à droite.

Ils ajoutent aujourd'hui que, dans quelques cas au moins, on peut trouver plus de sucre dans le sang d'une veine (jugulaire, fémorale, etc.) que dans le sang artériel et que, dans ces cas, d'ailleurs exceptionnels, sans doute à cause de la glycolyse qui se fait dans les capillaires, on trouve toujours moins de sucre virtuel dans le sang veineux que dans le sang artériel. En d'autres termes, on a, dans certains cas au moins, la preuve qu'il se produit du sucre dans les capillaires de la grande circulation, aux dépens du **sucre virtuel du sang**.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. Emile Laurent* poursuit depuis sept ans d'intéressantes expériences touchant l'**influence de l'alimentation minérale sur la production des sexes chez des plantes dioïques**, telles que l'Épinard, le Chanvre et la Mercuriale annuelle, en leur donnant une fumure dans laquelle prédomine l'un des éléments suivants : azote, potasse, acide phosphorique, chaux ou chlorure de sodium.

Chez le Chanvre et la Mercuriale annuelle, il n'a constaté aucune influence bien nette de l'alimentation sur le nombre des pieds mâles et des pieds femelles. Il en a été autrement des résultats relatifs à l'Épinard, surtout à la variété de Hollande, dont les semis lui ont toujours donné un certain nombre de plantes monoïques. Le plus souvent, ce sont des individus très vigoureux, dont l'axe principal a porté des fleurs femelles, tandis que les fleurs mâles prédominaient sur les ramifications latérales. Il existe aussi des pieds à fleurs femelles prépondérantes, où le sexe mâle est représenté par un petit nombre de fleurs. Les individus chez lesquels la distribution des deux sexes paraît égale ont été très rares.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — **Le sens olfactif de l'escargot** (*Helix pomatia*). — Il est généralement admis depuis Moquin-Tandon que l'escargot jouit d'un « bon odorat », ayant son siège dans le bouton terminal du grand tentacule. De là, le nom d'*organe nasal*, donné par lui à ce dernier, et les expressions de nerf et de ganglion olfactif, rhinophorique, etc., employées par nombre d'auteurs contemporains pour désigner le nerf et le ganglion qui s'y rencontrent.

Or il suffit, dit *M. Emile Yung*, d'explorer la surface du corps de cet *helix* au moyen d'un pinceau imbibé d'une substance odorante, non corrosive, telle que l'essence de camomille ou de serpolet, par exemple, pour se convaincre que, si la sensibilité olfactive existe, en effet, sur les grands tentacules, elle ne leur est point exclusivement localisée. Les petits tentacules, les lèvres, les bords du pied, la sole, la peau du dos, en un mot la surface entière des téguments non recouverts par la coquille, répondent à distance, ainsi que le font les tentacules oculés, à l'excitation des vapeurs odorantes.

De nombreuses expériences faites au moyen de substances très diverses ont permis à l'auteur de démontrer que l'escargot en est encore au stade de diffusion du sens olfactif : il sent les odeurs par toute sa peau, ainsi que le conjecturait déjà Cuvier ; toutefois, le degré de cette sensibilité varie selon les régions du corps.

— D'une étude de *MM. Victor Henri* et *S. Lalou* sur **la régulation osmotique des liquides internes chez les Echinodermes**, il résulte que les membranes qui

mettent en rapport la cavité interne des Oursins avec le liquide extérieur sont des membranes semi-perméables. De même la membrane du poumon aqueux, celle de la vésicule de Poli et du tube digestif chez les Holothuries sont des membranes imperméables qui laissent passer rapidement l'eau, mais qui ne laissent pas passer les chlorures, les sulfates, le sucre et même l'urée qui passe si facilement à travers les membranes animales et végétales étudiées jusqu'à présent.

ZOOLOGIE. — Dans une note du 5 mai 1902, *M. Yves Delage* avait montré que les sphéridies des Oursins ne sont pas, comme on avait cru pouvoir le supposer d'après leur structure et leur conformation, des organes, du moins exclusifs, de l'équilibre ou de l'orientation locomotrice, car les Oursins privés de ces organes parviennent à se retourner quand on les place sur le pôle apical. Cependant, les Oursins ainsi mutilés se retournent d'abord plus difficilement, plus paresseusement que les autres, et ce n'est qu'au bout de quelque temps qu'il devient impossible de les distinguer, sous ce rapport, des Oursins non opérés. Par suite, M. Delage s'est demandé si les sphéridies enlevées ne se régénéraient pas. Les expériences qu'il vient de faire semblent démontrer **la non-régénération des sphéridies chez les oursins.**

— *M. Edmond Perrier* présente les remarques suivantes, à propos de la communication de M. Raphaël Dubois, du 19 octobre dernier, sur **les huîtres perlières vraies** :

Filippi, dit-il, a affirmé, le premier, en 1852, que les perles étaient dues à la présence d'un ver parasite du genre distome et a préconisé la propagation de ce parasite en vue de la production des perles. On contesta ses observations, bien que sur les lieux de pêche des huîtres perlières, l'opinion se soit répandue que la perle était le résultat d'une maladie contagieuse.

M. R. Dubois apporte aux idées de Filippi une précieuse confirmation, et, dans une lettre datée du 23 juillet, un naturaliste du Laboratoire colonial du Muséum, qui étudie la production des perles pour le compte de nos colonies océaniennes, à Rikitéa, a écrit à M. Perrier que « la formation des perles fines est due à la présence, dans les tissus de l'huître perlière, d'un petit amphistome, dont le cycle évolutif n'est pas connu d'une façon complète. »

M. Perrier ajoute que ces observations concordantes quoique indépendantes semblent indiquer que nous touchons à la solution du problème.

HYGIÈNE. — Dans une série de recherches présentées de 1883 à 1885, *M. Balland* avait apporté des faits nouveaux touchant **l'acidité et les matières grasses des farines.** Depuis lors, il a fait un pas de plus dans cette voie avec le concours de *M. Maurice Droz.* Il fait connaître aujourd'hui les résultats de ses nouvelles et principales expériences.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Problème mathématique. — *M. G. de Rocquigny-Adanson* nous demande de proposer à nos lecteurs le problème suivant, qu'il a énoncé dans l'*Intermédiaire des mathématiciens*, et qui est resté jusqu'ici sans réponse.

« Tout carré entier n^2, sauf 1^2, 2^2 et 3^2, est la somme de cinq carrés différents de zéro ».

PHYSIQUE

Nouveau système de télégraphie sans fil. — On se rappelle les belles expériences de téléphonie sans fil faites par *M. E. Ruhmer* à Wannsee, l'an dernier, expériences qui viennent d'être reprises avec un succès croissant au courant de cet été. Or cet expérimentateur vient d'appliquer son procédé à la télégraphie optique, et les *Siemens-Schuckert-Werke* viennent de lancer sur le marché ces dispositifs de télégraphie sans fil d'un nouveau genre.

On sait qu'en télégraphie optique, les rayons sortant d'un projecteur sont d'ordinaire interceptés à des intervalles donnés, de façon à donner des éclairs lumineux, se succédant plus ou moins rapidement. Dans la télégraphie Ruhmer, on utilise au contraire le phénomène dit de l'*arc parlant*, en superposant au circuit à courant continu d'une lampe disposée à la station transmettrice, au foyer d'un projecteur, un courant continu fréquemment interrompu au moyen d'un interrupteur mécanique; la fermeture et l'ouverture se fait au moyen d'une clé Morse, suivant les signaux télégraphiques ordinaires. A chaque fermeture de la clé télégraphique, le courant continu superposé modifiera l'intensité lumineuse partant de l'arc voltaïque, donnant lieu à des oscillations lumineuses qui seront projetées à la station réceptrice. Si l'on fait en sorte que l'intensité lumineuse de la lampe soit maintenue constante, ce procédé assure en même temps qu'une expédition plus rapide des télégrammes, le secret absolu de ces derniers, puisque l'œil humain incapable de distinguer plus de dix alternances lumineuses par seconde, reçoit l'impression d'un rayon continu, en raison de la vitesse avec laquelle se suivent les oscillations lumineuses à la station transmettrice.

La station réceptrice est disposée analoguement à celles de téléphonie optique, comprenant deux téléphones et un réflecteur parabolique au foyer duquel est disposée une pile à sélénium. Les oscillations lumineuses de la station transmettrice sont perçues au téléphone de la station réceptrice, au moyen de la cellule à sélénium, comme sons bourdonnants intermittents, constituant des signaux Morse *acoustiques* et directement entendus. La hauteur de ces sons dépendra de la période de l'interrupteur. Alors que, dans les transmissions du langage humain, on s'expose à des incertitudes du chef des différences d'intensité acoustique des différentes voyelles, il ne s'agit ici que d'entendre un même son pendant des intervalles plus ou moins prolongés; aussi il a été possible de réaliser des transmissions claires des signaux, dans des conditions atmosphériques où la transmission du langage aurait été difficile. Le commencement d'une communication est indiqué par une sonnerie, actionnée par la cellule à sélénium et sans l'entremise d'un fil de communication avec la station transmettrice.

Les résultats satisfaisants des expériences jusqu'ici faites, font voir que ce système de télégraphie optique, à l'égal de celui de téléphonie sans fil analogue, est d'un usage avantageux dans la pratique, se prêtant surtout aux transmissions à brève distance; aussi l'armée et la marine en profiteront-elles particulièrement.

Détermination spectroscopique des poids atomiques. — On sait qu'il existe des relations entre les spectres de lignes des différents éléments et leurs poids atomiques. C'est ce qu'on voit, par exemple, en comparant

ctres des métaux alcalins : les lignes se déplacent xtrémité rouge du spectre à mesure que s'accroît atomique. Une étude plus attentive prouve même aque ligne d'un élément, correspond une ligne de l'autre élément ; en combinant les lignes upes sériés, on voit que la structure de chaque est parfaitement régulière, puisque les groupes spectres se correspondent point par point.
elations entre les spectres des différents éléments as encore été trouvées dans le cas de tous les grou-léments chimiques. Dans un mémoire récemment é devant le Congrès des Naturalistes allemands l (Voir les *Verh. Deutsch. Phys. Ges.* n° 17, 18,), M. *C. Runge* résume quelques expériences ntreprises avec la collaboration de M. Precht, en déterminer le poids atomique du radium. Il est évident qu'une fois connue la relation entre les ls d'un certain groupe, l'étude du spectre d'un t du même groupe permettra de déterminer le tomique de ce dernier. C'est par cette méthode ateur trouve la valeur de 257, tandis que la valeur par M. et Mme Curie est 225. M. Runge se croit admettre que la substance employée par M. et rie ayant renfermé du baryum, le poids atomique dans le présent travail mérite plus de confiance.

GÉOGRAPHIE

ormation des marais. — La *Revue Scientifique* a récemment (1) un mémoire intéressant de *M. F.* sur les *Marais de la baie de Fundy*. D'après cet « l'origine géologique de cette formation ne res-ait en rien à celle des marais, qu'on peut, ailleurs, r au bord de la mer ».
qui connaissent, entre autres, les marais si anciens endée maritime (ce département comprend, en trois régions : le Bocage, la Plaine et le *Marais*), u'ils se sont formés exactement de la même façon x du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Ecosse. is trois ans, j'étudie ces marais vendéens, j'ai de nombreux mémoires sur cette question. Les l relatifs à l'*affaissement du sol sur les côtes ven-* ; les autres à la *formation des îles et des marais* vage ; les derniers aux *Monuments mégalithiques gés*, repères chronologiques d'une précision mer-e. Il est donc inutile de chercher à l'étranger la tration d'un fait bien connu depuis longtemps en (Voir les recherches de Charier-Filon sur l'Ile de utiers, remontant à 1889, postérieures à celles de de Sourdeval).
ce qu'a écrit M. Ganong s'applique à la Vendée ma-(Marais poitevin, Marais de Mont, Marais de la) depuis des siècles ! Mais il n'est pas inutile de r ce fait, à savoir que ce sont des *Saintongeois*, dire presque des *Vendéens* (le Marais poitevin tou-Saintonge) qui ont créé les marais de la baie de C'est une consolation ; et je demeure persuadé s compatriotes seront très heureux d'apprendre cellente nouvelle. A quelque chose malheur per-est bon pour la chose publique.....

MARCEL BAUDOUIN.

BIOLOGIE

titution isodyname des aliments. — On savait, ne vingtaine d'années, par les recherches de plu-sieurs physiologistes, Voit et Pettenkofer en particulier, que si l'organisme a besoin d'une certaine proportion minimum, mais indispensable, de matières azotées, celui-ci jouit de beaucoup d'élasticité, en ce qui concerne la nature des matières nécessaires à l'entretien de la vie. Cet entretien peut se faire aux dépens des réserves graisseuses, aux dépens des matières azotées des tissus, aux dépens des matières azotées grasses ou sucrées, des aliments, enfin.

Physiologiquement, l'essentiel est que l'organisme absorbe une certaine quantité de matières azotées : pour le reste, il peut choisir entre plusieurs alternatives. Cette notion a été l'objet d'études désormais mémorables auxquelles *M. Rubner* a attaché son nom, en la précisant. Au cours de ces recherches l'expérimentateur allemand s'est particulièrement préoccupé de découvrir les proportions équivalentes des aliments divers, la quantité qu'il faut donner de tel aliment en remplacement de tel ou tel autre. Veut-on, dans la ration d'entretien d'un chien, supprimer 100 grammes de graisse et remplacer la graisse par de la viande maigre ? La chose est facile, et les expériences de M. Rübner ont montré quelle quantité de viande il faut donner : 243 grammes exactement. Ces deux quantités, 100 grammes de graisse, et 243 grammes de chair musculaire sont *isodynames*. Sans doute, elles le sont parce qu'elles dégagent une égale quantité d'énergie. Cette hypothèse, M. Rübner l'a soumise à l'épreuve en déterminant l'énergie potentielle des aliments par la quantité de chaleur qu'ils dégagent au calorimètre, en brûlant jusqu'à leurs résidus habituels et ultimes, en tenant compte même de l'énergie pouvant encore être utilisée, contenue dans certains résidus.

De cette manière, il a obtenu les chaleurs de combustion des aliments ; de l'autre, par les expériences d'alimentation, il en a obtenu les valeurs isodynamiques. Puis il a comparé les résultats, et l'ensemble de ceux-ci démontre que tel aliment peut être substitué à tel autre, exactement en raison de la quantité d'énergie qu'il peut dégager. La concordance est très frappante.

Voici 100 grammes de graisse dégageant tant de calories. On peut les remplacer dans l'alimentation par 235 ou 240 grammes de viande maigre, qui dégagent même quantité de chaleur ; ou bien par 235 grammes de sucre ou d'amidon. C'est la loi des substitutions isodynames : la loi d'après laquelle les aliments peuvent se remplacer mutuellement dans les proportions où ils dégagent de l'énergie. Les aliments valent par leur valeur calorifique : et chaque aliment veut être donné dans la proportion qui dégage une même quantité de chaleur. D'un aliment dégageant peu de chaleur il faudra donc beaucoup, et peu d'un autre qui en dégage beaucoup. Ceci est acquis.

Un expérimentateur américain, *M. H. P. Armsby*, fait observer toutefois qu'il y a une correction à faire aux lois de Rübner. La loi des substitutions isodynames n'est qu'approximativement vraie, et c'est ce qu'il essaye de démontrer dans un travail récent. (*Science*, 16 octobre).

Les expériences de M. Rübner, dit-il, ont été faites sur des animaux au repos, avec des rations alimentaires qui ne permettaient pas la constitution de réserves. Dans ces conditions, toute l'énergie libérée apparaît finalement sous forme de chaleur qui est communiquée au milieu ambiant. Or la loi des substitutions isodynames implique que la production thermique de l'animal n'est pas changée par les substitutions, au moins dans certaines limites. On donne 229 grammes d'amidon au lieu de 100 grammes de graisse : il ne doit pas y avoir d'accroissement dans la production totale de chaleur. Pourtant il il y a un fait d'observation, datant de Lavoisier, dont il

(1) ...s., t. XX, 31 octobre 1903, p. 538-540.

faut tenir compte. C'est que l'absorption d'aliments tend à accroître la production de chaleur : l'absorption d'aliments met en jeu l'activité d'organes qui, au jeûne, sont inactifs : mouvements musculaires, activité glandulaire, etc. Et il se fait par là de la chaleur qui n'a pas d'utilité directe pour l'organisme qui d'habitude en a déjà trop. Donc, en fournissant de l'énergie au corps sous forme d'aliments, on oblige celui-ci à un besoin d'énergie pour digérer et assimiler la nourriture. Le corps est semblable à une chaudière dont une partie de la vapeur est employée à introduire mécaniquement du charbon : le charbon n'est pas employé en totalité à faire marcher la machine. Dès lors, pour empêcher un animal à jeûn de vivre sur 100 grammes de graisse de ses tissus, il ne suffit pas de lui donner 229 grammes d'amidon : il en faut un peu plus pour fournir l'énergie nécessaire à la digestion et à l'assimilation de l'aliment substitué. Et, en fait, M. Rübner a vu qu'il en est ainsi. Théoriquement, il faut 229 grammes : en pratique, il en faut 232. Et il en est de même pour les autres aliments.

Mais alors il doit arriver ceci : que le surplus doit varier selon l'aliment. Il en faut plus d'un aliment de digestion difficile et moins d'un aliment de digestion facile. M. Armsby a voulu voir si la pratique confirme cette opinion théorique, et il a fait l'expérience sur le bœuf, en employant des fourrages grossiers, de digestion moins aisée. Il a commencé par donner à l'animal une ration de foin, avec d'autres substances formant une ration insuffisante, puisque celui-ci brûlait chaque jour 49.2 grammes de matière azotée, et 259 grammes de graisse. Puis il a ajouté un peu de foin, représentant 2.840 calories. En théorie, cette addition aurait dû suffire à rétablir l'équilibre. L'animal perdait 2.578 calories par jour par oxydation de ses matières azotées et de sa graisse : les 1.700 grammes de foin, représentant 2.840 calories devaient supprimer la perte et supprimer les oxydations de matières azotées et de graisse. Or il n'en a rien été. La perte a été réduite (à 7.2 grammes matières azotées et 80.6 grammes graisse), mais non supprimée. Il restait un déficit de 791 calories, bien que la déperdition de chaleur fut accrue : il n'y avait d'utilisé, à la place de l'énergie fournie par les tissus et la graisse, que 63 p. 100 de l'énergie contenue dans le supplément de ration.

Il y a donc lieu de changer quelque chose à la loi des substitutions isodynames. On ne doit pas baser la valeur des aliments sur leur valeur calorifique (le cas des matières azotées, qui ont un rôle constructif spécial, étant réservé). On ne doit pas raisonner, comme cela a été fait jusqu'ici, d'après ce point de vue que la production de chaleur est une fin en elle-même. Ce n'est qu'un incident; la chaleur n'est qu'un terme extrême et dégradé. Un aliment vaut donc, non par la chaleur qu'il peut libérer, mais par le degré auquel son énergie est utilisable par les processus vitaux, du moins dans les conditions normales de température et d'alimentation.

SCIENCES MÉDICALES

Age et altitudes. — La montagne tue chaque année un bon nombre de personnes qui, insuffisamment entraînées, ou trop peu prudentes, meurent victimes de leur amour des ascensions. Autour de ces trépas, et des circonstances qui ont accompagné l'accident, la presse mène communément grand bruit. Elle n'a pas tort d'ailleurs. Mais, dit *M. Zangger*, de Zurich, elle devrait en mener plus encore au sujet des trépas bien plus nombreux qui abrègent les jours des personnes qui, pourtant, ne font pas la moindre ascension. Ce sont des personnes qui passent leurs vacances à la montagne et font choix dans les Alpes de quelque station où elles mènent une vie fort tranquille et pleine de prudence. Et pourtant ces personnes meurent de la montagne et il en meurt beaucoup plus de cette manière tranquille à laquelle aucune publicité n'est donnée. A quoi tient cette mortalité? A l'âge, tout simplement. Et les personnes « d'un certain âge » devraient être averties du danger qu'elles courent à vivre dans les altitudes. Le danger vient des changements qui se font dans le système circulatoire vers la cinquantaine. La tension est accrue, et sous l'influence de la dépression barométrique, il se fait une congestion des vaisseaux pulmonaires, avec dilatation du ventricule droit du cœur. De là viennent les « flanchements du cœur » qui emportent beaucoup de personnes. Ces accidents sont d'ailleurs facilités par deux conditions : par les différences rapides de température et par les efforts musculaires. Aussi est-il particulièrement dangereux, pour les sujets dont le système circulatoire laisse à désirer, de se livrer à l'exercice musculaire dans la montagne. L'exercice accroît les effets détestables de l'altitude : ces sujets devront donc s'abstenir de toute promenade quelque peu fatigante. Le mieux, pour elles, est de pratiquer les chemins de fer, là où il y en a : et encore éviteront-elles ceux qui montent ou descendent rapidement. Car les changements rapides d'altitude s'accompagnent de changements rapides de la pression atmosphérique; et ceux-ci sont néfastes pour la circulation. Au total, dit M. Zangger, ne pas se lancer dans les montagnes sans avis préalable du médecin. *Non licit omnibus adire Corinthum*, disait le proverbe ancien. Le moderne substitue *montem* au nom de la ville qu'une de ses beautés avait rendue fameuse.

BOTANIQUE

Chaleur et développement. — *M. J. Jolly* a signalé, à la *Société de biologie* (séance du 24 octobre), un cas curieux de seconde floraison. Il n'y a pas d'année où, à Paris, l'on n'observe des exemples de seconde floraison des marronniers. Certains de ces arbres, défavorablement placés, vite brûlés par le soleil de juillet, perdent leur feuillage dès le mois d'août, et s'il vient ensuite des pluies, on les voit repartir, on les voit reverdir et refleurir, les plus hâtifs en août, d'autres en septembre ou en octobre, tant que les froids ne sont pas encore venus. Souvent aussi, à l'automne — nous en avons observé un exemple, aux environs de Paris, au cours du mois d'octobre de cette année — on voit des poiriers et des pommiers produire quelques fleurs. Marronniers, poiriers et pommiers, on le sait, ont leurs bourgeons floraux entièrement constitués dès le mois d'août : si les circonstances font que les végétaux peuvent avoir une période de repos — déterminée par la sécheresse ou la chaleur par exemple — il leur arrive fort bien de recommencer l'œuvre printanière si la saison s'y prête par une clémence particulière du climat d'automne. Dans le cas signalé par M. Jolly, le phénomène s'est produit dans d'autres circonstances : il a été dû à un incendie. Au début de septembre un incendie détruisait un quartier du village de la Chaussée-sur-Marne, entre Châlons-sur-Marne et Vitry-le-François. Le feu fut, par le vent, dirigé sur un grand verger de poiriers et pommiers. Deux rangées d'arbres, les plus voisines de l'incendie, naturellement, furent entièrement détruites, les trois suivantes, fortement

t plus ou moins endommagées. La sixième ente des atteintes, mais la chaleur a déter- elle un autre effet aussi : quatre arbres se rts de fleurs en octobre ; plusieurs autres fleu- si, mais en moindre proportion. D'un autre ndie s'est arrêté non loin de lilas : ceux-ci se rts de fleurs, comme si l'on était au mois de ues pruniers ont fait de même. La chaleur de a donc opéré le forçage des bourgeons. Mais est bien particulier. Car l'action de la cha- intense, mais passagère ; l'incendie a duré res au plus. Il n'y a pas eu là, sans doute, nérale que la chaleur exerce dans le forçage et il est bien possible que le mécanisme soit ans les deux cas. L'accident de la Chaussée- contiendrait-il une indication dont les horti- urraient tirer parti ? La chaleur a-t-elle agi sséchant, comme déshydratant? On sait que ement est favorable au forçage. En tout cas le e est curieux, et il peut, nous semble-t-il, sug- lques expériences dont la pratique tirerait

ZOOLOGIE

urs de l'écrevisse Américaine. — *M. J. G.* nne, dans *American Naturalist* pour sep- e relation assez détaillée de la manière de es mœurs du genre *Cambarus*, c'est-à-dire sses des Etats-Unis. Le genre *Cambarus* est des titres divers : la variabilité individuelle grande ; les espèces sont très nombreuses, et ns d'existence de celles-ci très diverses. Aussi, a du reste lieu pour bon nombre d'espèces de onstate-t-on des différences marquées dans s d'une même espèce de Cambarus, selon que ent dans le cours supérieur ou dans le cours 'une même rivière. Cela n'empêche pas deux fférentes de se rencontrer dans un même is alors on voit se présenter chez l'une et taines habitudes qui n'existent pas chez les vants dans un autre habitat.

espèces ne se rencontrent que dans les tor- ontagne, alors que dans les rivières plus e déversent les torrents, d'autres espèces se Dans la montagne on rencontre le plus sou- êmes espèces aux mêmes hauteurs, dans les urtant n'ont aucune connexion, appartenant sins différents, mais voisins.

sont fouisseuses, et ce sont celles dont M. J. est principalement occupé. Par fouisseuses, il re celles qui ont particulièrement recours au de galeries : car presque tous les Cambarus etites retraites dans les berges des rivières ou *diogenes* est une des mieux caractérisées espèces fouisseuses. Dans les terres basses uente, elle révèle sa présence par les « che- en boue, d'une trentaine de centimètres de 'elle a fabriquées dans le voisinage des eaux. ées sont de petites élévations, de forme co- pyramidale, très régulières, faites tout de s se trouvent édifiées à l'entrée du terrier. faites de fragments d'argile, de boulettes de fermement cimentées. Les terriers commu- ec les cheminées. Ceux-ci, on le sait, ne sont ue lorsque la nappe d'eau, petite ou grande, les animaux, s'abaisse et lorsque le dessèche- ment est à craindre. Alors l'écrevisse fouille le sol, et ceci lui procure une petite cuvette, une citerne, où elle trouve l'eau dont elle a besoin. La nappe d'eau, souter- raine ou superficielle, s'abaisse-t-elle ? Le dessèchement superficiel se produit-il ? L'écrevisse allonge sa galerie, tout simplement : elle la fait plus profonde pour suivre le niveau de l'eau. Aussi, trouve-t-on les galeries les plus longues dans les prairies qui, ayant été inondées, ont reçu la visite d'écrevisses : elles sont d'autant plus lon- gues qu'au cours de l'inondation l'écrevisse s'est plus éloignée de sa rivière, dans le sens vertical. Ces galeries qui se terminent toutes par une baignoire, laquelle est la véritable raison d'être de celles-ci, sont généralement simples : parfois un même nid à deux issues. Les nids peuvent communiquer entre eux : ceci arrive souvent dans les endroits où les écrevisses sont nombreuses.

Les cheminées se rattachent étroitement aux galeries. Elles sont faites, en effet, de la boue que l'écrevisse a creusée et enlevée pour créer sa galerie. La terre qu'elle a enlevée pour creuser son réservoir d'eau, elle l'apporte à la surface, et c'est l'accumulation des déblais qui fait la cheminée.

Il arrive assez souvent que l'écrevisse ferme celle-ci et l'obstrue, soit au sommet, soit à la base, avec de la boue, et s'enferme ainsi dans sa demeure souterraine.

L'adaptation à la vie fouisseuse est évidemment avan- tageuse : elle permet aux individus et aux espèces, d'accroître les limites de leur habitat, et de vivre dans des régions qui, autrement, leur seraient interdites.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Barrage mobile à cylindre. — Nos lecteurs doivent connaître quelque peu le barrage mobile à rideaux de M. Ca- méré, système qui rend d'appréciables services dans les cours d'eau à grand débit, où l'on ne pourrait laisser en place les organes du barrage durant les hautes eaux, parce qu'ils risqueraient de s'ensabler et de se détériorer. La retenue y est formée effectivement par des rideaux à lames de bois, des sortes de persiennes à éléments dis- posés à plat, que l'on déroule sur des supports verticaux ; ceux-ci s'appuient à leur partie supérieure sur une ro- tule fixée à la poutrelle inférieure d'un pont, tandis que le bas porte sur un seuil établi dans le lit du cours d'eau. On peut replier plus ou moins les rideaux, suivant le volume d'eau qu'on désire laisser passer, et quand on veut débarrasser le barrage de tout obstacle au passage de l'eau, on replie complètement les rideaux, puis on les enlève au moyen d'un treuil roulant sur le pont, et enfin on soulève les supports en les faisant osciller autour de la rotule, de manière à les amener dans une position ho- rizontale. Ce système a rendu et rend de grands ser- vices, mais il est assez compliqué, et coûte par consé- quent relativement cher.

Aussi *M. René Kœchlin* propose-t-il une combinaison très simple, robuste et de manœuvre facile, pour des barrages à vannes de grande portée.

La vanne est ici formée d'un cylindre creux en tôle de fer ou tôle d'acier, d'un diamètre égal à la hauteur de la retenue que l'on veut créer. Ce rouleau-vanne n'a pas besoin de prendre appui sur un seuil en ressaut, puisqu'il est maintenu dans les rainures où sont enga- gées les extrémités de son axe de rotation, et il réclame tout simplement un seuil lisse horizontal, établi dans le lit du fleuve, qui ne peut pas s'ensabler ni se corroder. Dans la maçonnerie de chacune des piles établies de chaque côté de la passe, est creusée une rainure verticale

où vient s'engager un des axes de rotation, et ces rainures sont garnies d'un rail facilitant le roulement de de cet axe, quand le cylindre est appelé à se soulever ou à s'abaisser sur lui-même en tournant. C'est qu'en effet, sous chaque extrémité du cylindre, passe un câble, dont l'un des bouts est ancré au sommet de la pile bordant la passe, tandis que l'autre bout est fixé sur le tambour d'un appareil de levage : il y a donc deux appareils de levage par passe et par cylindre-vanne, et leurs mouvements sont rendus solidaires par un arbre de transmission commun, disposé le long de la passerelle de manœuvre qui franchit la passe. Par suite, quand l'arbre est mis en rotation, le cylindre se soulève parallèlement à son axe, en tournant sur lui-même et dans les deux rainures. Naturellement les frottements sont réduits au minimum dans ce dispositif, qui peut être employé pour les retenues de la plus grande hauteur, puisqu'on a la possibilité de superposer plusieurs cylindres, et que rien n'est plus aisé que de construire des cylindres de grande portée, si on leur donne une solidité et une rigidité suffisantes. Il est évident que cette forme cylindrique se prête bien au passage des eaux, et qu'il n'y a point là d'arêtes vives susceptibles de s'ensabler ou de se corroder.

Bien entendu, le cylindre est creux et ouvert à ses deux bouts, pour lui permettre de demeurer immergé. M. Kœchlin étudie un projet pour le barrage du Rhin, près de Mulhouse, dont nous avons parlé ici, et où l'on appliquerait ces vannes cylindriques sur des travées de plus de 26 mètres avec une hauteur de retenue de 3 mètres.

Pompe de navire actionnée par les vagues. — « Mal sans remède, mieux est de n'en pas parler » disons-nous; « Mal sans remède, mieux est d'en profiter » réplique-t-on au-delà de l'Atlantique. Cette façon de voir vient de nouveau d'être mise en lumière par la description d'une pompe de navire que *Scientific American* vient de nous faire connaître. Cette pompe est à 2 pistons dont les tiges sont reliées à un organe basculant dans lequel se meut une boule d'un métal lourd. Le roulis du navire a pour effet le déplacement de la boule qui, pesant alternativement sur l'un ou l'autre côté de l'organe basculant, imprime à ce dernier un mouvement qui se communique aux pistons de la pompe. L'appareil, on le voit, est simple et d'un entretien facile. Reste à savoir les résultats qu'on peut en attendre. En tous cas, le principe est peut-être fécond.

Une vitesse de 201 kilometres à l'heure obtenue sur un train électrique. — Les expériences de grande vitesse ont été reprises le 6 octobre, sur le chemin de fer militaire Marienfelde-Zossen, avec les résultats qu'on en attendait; tandis que quelques jours auparavant une vitesse de 189 kilomètres avait été obtenue, la vitesse maximale de 201 kilomètres à l'heure vient d'être finalement atteinte, sous une tension de 14.000 volts.

L'équipement électrique de la voiture Siemens, malgré l'effort énorme auquel il était exposé par les départs sur une section relativement courte, a donné des résultats très satisfaisants dans ces essais remarquables ; il en est de même des conducteurs. La section Marienfelde-Zossen, d'une longueur de 23 kilomètres, a plusieurs fois été traversée en huit minutes, y compris les départs et les freinages ; la vitesse maximale précitée a été obtenue sur la section Mahlow-Rangsdorf dont les 5 kilomètres ont été parcourus en une minute et demie. La vitesse moyenne de 175 kilomètres par heure permettrait de faire le trajet entre Berlin et Cologne (577 kilomètres) en trois heures un quart environ, tandis que les trains les plus rapides demandent à présent trois heures.

VARIETES

Le neuvième Congrès de géologie. — Le neuvième Congrès international de géologie, qui s'est tenu cette année à Vienne, a été inauguré le 20 août dernier.

Au programme chaque jour était désigné alternativement pour la lecture et la discussion de projets sur des sujets d'intérêt général, les autres jours étant employés à des excursions aux environs de la cité impériale. Le premier jour furent faites des communications diverses parmi lesquelles un mémoire sur les laccolites et le massif de l'Aar, par *M. Baltzer*, ainsi qu'un compte rendu des éruptions volcaniques de la Martinique et de St-Vincent, par *M. E. O. Hovey*. Le 22 août fut consacré à l'étude des schistes cristallins de l'Allemagne, de l'Autriche, des Alpes, de la Finlande, de l'Amérique du Nord. Ainsi, bien que chaque orateur se soit un peu spécialisé dans la région qu'il connaissait le mieux, il résulte de ces études que nous possédons à présent une base assez large pour la généralisation des observations.

Le 24 août furent discutés plusieurs mémoires sur les phénomènes importants connus sous le nom générique de *rejets*.

MM. Lugeon et *Haug* décrivirent les structures différentes observées dans les Alpes ; *M. Uhlig*, celles des Carpathes, et *M. Bailey Willis*, celles des Etats-Unis. Après une chaude discussion entre *MM. Heim* et *Rothpletz*, et bien que la doctrine des rejets fût admise en principe, il persista une divergence considérable d'opinion, touchant la véritable nature et à l'origine réelle de la structure.

Le 26 août fut consacré à des considérations sur la géologie de la péninsule des Balkans.

L'état actuel de cette région fut exposé avec un grand luxe de détails par *MM. Barrois* et *Tchernyschew*, auxquels on doit la majeure partie de nos connaissances actuelles sur ce point.

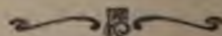
Le 27 août, communications diverses. *M. Beyschlag* note les progrès de la carte internationale géologique d'Europe. *M. Archibald Geikie* lit le rapport de la Commission sur la coopération internationale dans les recherches géologiques, et fait adopter la formation d'un Comité ayant pour but de réunir les informations des différents pays, en vue de combiner leurs efforts. *M. Oehlert* fut chaudement félicité sur le succès obtenu par le premier numéro de sa *Palæontologia universalis*.

Le rapport de la Commission des glaciers fut présenté par *M. Finsterwalder*.

Sur la proposition du Comité désigné, le prix Spendiaroff fut à l'unanimité accordé à *M. Brögger*, de Christiania.

Les excursions, qui sont toujours une partie importante dans les congrès de géologie, furent plus nombreuses que jamais, et, si elles n'ont pas contribué beaucoup à faire avancer la science, du moins ont-elles eu pour résultat de mettre en relation des hommes de science qui ont rarement la chance de se rencontrer avec des savants dont les écrits leurs sont connus.

Le prochain congrès se tiendra à Mexico.



BIBLIOGRAPHIE

...res des principaux recueils de mémoires originaux

...TES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE ... séance du 31 octobre 1903). — *Lucien Camus* : A ... la note de M. Bartlett intitulée « Modifications de ... du sang sous l'influence de la respiration dans ... ». — *A. Giard* : L'origine parasitaire des perles ... recherches de M. G. Seurat. — Sur la pro... olontaire des perles fines ou margarosé artifi... *J. Sabrazès et L. Maratel* : Abcès aseptiques ... on provoqués par les injections successives ... de térébenthine sous la peau du chien. — ... priété athermale de l'aluminium. Son utilisation. ... *Nicloux* : Sur la glycérine normale du sang. Ré... Mouneyrat. — *A. Billet et G. Carpanetti* : Sur les ... la ville de Bône (Algérie) et de ses environs ..., etc.); leur relation avec le paludisme de cette ... *Léon Bernard et Salomon* : Sur les lésions du rein, ... par l'extrait chloroformique du bacille tubercu... *...ustave Loisel* : Croissance comparée en poids et ... des fœtus mâles et femelles dans l'espèce ... — Activité de croissance comparée dans les ...s et femelles de l'espèce humaine. — *E. Laguesse* : ...stance amorphe du tissu conjonctif lâche. — *Victor* ... *Lalou* : Régulation osmotique du liquide interne ...ursins. — *Victor Henri et S. Lalou* : Régulation ... des liquides internes chez les Holothuries. — ...*ri* : Observation sur les contractions du siphon in... ...s Oursins. — *E. Couvreur* : A propos de la note de ... sur l'hémocyanine (18 juillet). — *J.-A. Sicard et* ... : L'épreuve de la traversée digestive Présentation ...phies. — *J.-A. Sicard et Ch. Infroit* : L'épreuve ...rsée digestive. — *L. Monfet* : Méthode de dosage ... — *P. Armand Delille et André Meyer* : Nouvelles ...s sur l'hyperglobulie des altitudes. — *A. Chasse...rnier* : Toxicité du benzène et de quelques hydro... ...romatiques homologues. — *Ed. Claparède* : Persis... ...udition colorée. — *Marchoux et S. Salimbeni* : Sur ...vrite d'origine alimentaire comparable au Beri-Beri ...e chez le singe.

... D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE ...903). — *Brouardel* : Institut médico-légal de l'Uni... Paris. — *Brault* : La maladie du sommeil. — *Gréhant* : ... carbone, alcool éthylique et grisou. — *Mosny* : But ...tion médicale et hygiénique des écoles publiques ... — *Garnier* : Les hystériques accusatrices.

...LA POSITIVA (Septembre 1903). — *Longhi* : Del ...tra ammonizione, vigilanza speciale e domicilio ... *Gothardi* : Grazie e pene.

...S DE MÉDECINE EXPÉRIMENTALE ET D'ANATOMIE ...QUE (Septembre 1903). — *Pianetzka* : Recherches ...yvalence du sérum antistreptococcique. — *Leroux* ... : Fièvre typhoïde et diplococcie. — *Laignel-Lavas...* ...logie nerveuse d'un cas de tétanos. — *Cornil* : Sur ... des canaux biliaires intra et extralobulaires et des ...patiques dans la rétention de la bile. — *Castaigne* ... : action exercée *in vitro* par les solutions de chlo... ...dium sur l'épithélium rénal. — Action nocive exer... ...a sur l'épithélium rénal par les sérums normaux et ...ues. — *Bernard et Jacob* : Gangrène cutanée diphté... *Wolff* : Nouvelle note sur les mouvements des ...es.

...S D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE (Septembre 1903). ... Étude psychologique sur Ravachol. — *Thomas* : Le ...ur les animaux. — *Lacassagne* et *Martin* : Tentative ...tion à l'aide d'un couteau de cuisine, puis submer... ...de double. Diagnostic différentiel du suicide et de ...

REVUE D'HYGIÈNE ET DE POLICE SANITAIRE (Septembre 1903). — Compte rendu du XIIIe Congrès international d'hygiène et de démographie tenu à Bruxelles du 2 au 8 septembre 1903.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE (Octobre 1903). — La nébuleuse América. — *Flammarion* et *Benoît* : Observations de la planète Mars. — *Deslandres* : Observations spectrales de la comète Borrelly (1903 c). — *Forel* : Le cercle de Bishop, couronne solaire de 1903. — *Blanc* : Observation de Saturne par Gassendi (1633-1655). — *Lau* : Le système de l'étoile polaire. — *Collette* : Les variables R Serpent et X Cygne. — *Jouffray* : Sur l'agrandissement des astres à l'horizon. — *Maltézos* : Phénomènes de mirage dans la mer et plaques de calme. — *Béghin* : De l'approximation dans les opérations avec les règles à calcul. — *Schaer* : Un réfracto-réflecteur de 34 centimètres. — José Maria Gonzalès.

— REVUE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (septembre 1903). — *Lavine* : L'École laïque. — *Tannery* : L'Histoire des sciences au Congrès de Rouen. — *Chambon* : Une page inconnue de l'histoire du Collège de France.

— ARCHIVES DE PARASITOLOGIE (août 1903). — *Macé* : Études sur les mycoses expérimentales (aspergillose et saccharomycose). — *Legrain et Régulato* : Rareté des gales sarcoptiques et démodectiques en Algérie. Sur une épidémie de gale démodectique du porc. — *Stanich* : Una nuova specie di *Helicometra* Odhner. — *Lang et Noc* : Les filaires en Nouvelle-Calédonie. — *Pittaluga* : Partenogenesi dei macromegati di una varietà di *Laverania* (*Laverania malariæ* var. *Mitis*). — Osservazioni sulle forme della infezioni malarica nella provincio di Barcellona. — *Lignières* : La piroplasmoe bovine. Nouvelles recherches et observations sur la multiplicité des parasites, leur évolution, la transmission naturelle de la maladie et sa vaccination. — *Barbagallo e Drago* : Primo contributo alla studio della fauna elmintologica dei Pesci della Sicilia orientale. — *Lignières et Spitz* : Contribution à l'étude des affections connues sous le nom d'actinomycose.

— RIVISTA SPERIMENTALE DI FRENIATRIA (Vol. XXIX; fasc. III. Septembre 1903). — *Ceni Carlo e Besta Carlo* : L'azione degli agenti esterni sopra le spore aspergillari in rapporto colla patogenesi della pellagra. — *Ravenna Ettore* : Contributo allo studio delle localizzazioni encefaliche nella corea e nella epilessia. — *Ceni Carlo* : Localizzazione delle spore aspergillari nelle glandole mesenteriche dei pellagrosi e loro consecutiva attenuazione. — *Valli Attilio* : Contributo alla conoscenza delle sindromi ateto-iche. — *Pighini Giacomo* : Degenerazioni primarie da tossici aspergillari e considerazioni sulla patologia delle affezioni sistematiche primarie. — *Levi-Bianchini Marco* : Sull' età di comparsa e sull' influenza dell' ereditarietà nella patogenesi della demenza primitiva o precoce. — *Ugolotti Ferdinando* : Sulla forma del palato negli alienati. — *Perusini Gaetano* : Caratteri degenerativi e funzionalità : piede piatto e disturbi conseguenti. — *Cristiani Andrea* : Su di una singolare alterazione mnemonica in un alcoolista alienato uxoricida. — *Soukhanoff Sergio* : Sulla patogenesi delle ossessioni morbose. — *Besta Carlo* : Sopra un caso di tumore della protuberanza. — *Marie D.* : L'évolution générale de l'assistance des aliénés. — *Ceni Carlo* : Sulle proprietà patogene del *Penicillum glaucum* nell' etiologia della pellagra.

Publications nouvelles

— PAPERS ON MECHANICAL AND PHYSICAL SUBJECTS, vol. III : THE SUBMECHANICS OF THE UNIVERSE, par *M. Osborne Reynolds*. — Un vol. in-4 de 254 pages ; Cambridge, University Press ; et Londres, C. J. Clay, 1903.

Ce troisième volume de la collection des œuvres de M. Osborne Reynolds, que nous avons annoncée déjà, est entièrement rempli par une œuvre importante de l'éminent physicien dont on a beaucoup parlé. Celle-ci s'adresse aux physiciens et mathématiciens, et complète — sans l'achever, nous l'espérons — la collection de mémoires dont nous avons approuvé si fortement la publication. Le problème que se propose l'auteur est parmi les plus difficiles de la physique : c'est le problème de l'éther, dont il nous donne une théorie mécanique, dynamique. Cette œuvre, l'une des plus marquantes d'entre celles qui ont paru depuis plusieurs années dans le domaine de la physique, sera certainement très discutée.

— KATHLAMET TEXTS, par *Franz Boas*. TSIMSHIAN TEXTS, par *Franz Boas*. Deux volumes gr. in-4°, de 259 et 244 pages; Washington, 1902 et 1903 publications du Gouvernement (du Bureau de l'Ethnologie américaine).

Les deux volumes de M. Boas consistent en un certain nombre de textes indiens, appartenant à deux dialectes. L'auteur donne la traduction en même temps que le texte, pour la plupart des récits qu'il a recueillis : de quelques uns il ne donne que la traduction. Ces deux collections intéresseront les personnes qui s'occupent de la linguistique américaine.

— GRUNDPROBLEME DER PHILOSOPHIE. DAS PROBLEM DER GEGENBENHEIT ZUGLEICH EINE KRITIK DES PSYCHOLOGISMUS IN DER HEUTIGEN PHILOSOPHIE, par *Paul Stern*. — Une broch. in-8° de 80 pages; Berlin, Bruno-Cassiver, 1903.

— LA VIE DES ANIMAUX ILLUSTRÉE, publiée sous la
de M. Edmond Perrier. II. Chauves-souris, insect
III. Lions, Tigres, Chats, Civettes, par *A. Menégaux*,
cules in-4 de 16 et 120 pages, avec 1 et 9 planches colo
11 et 19 photogravures; Paris, J.-B. Baillière.

Les mammifères formeront 2 volumes avec 80 plan
couleurs et de nombreuses photogravures. Les sousc
sont acceptées à 40 francs.

— NOUVELLE CARTE PHYSIQUE ET ETHNOGRAPHIQUE
KANS, comprenant la Macédoine, l'Albanie, l'Epire, la
la Roumélie, Bulgarie, Serbie, Bosnie, Monténégro e
par *F. Bianconi*. — Paris 101, rue de Richelieu. -
1 fr. 50.

Bulletin météorologique du 31 Octobre au 6 Novembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 31	761^{mm},1	6°,9	1°,9	13°,4	S. 1.	0,0	Beau	— 12° P. du M.; — 7° Arkangel; — 5° Mt Ventoux, Haparanda.	18° Nice; 25° Alicante; 24 23° Biskra; 22° Malte.
☉ 1	760^{mm},3	8°,6	6°,0	10°,8	S. S. W. 2.	2,3	Nuageux	— 8° P. du M.; — 7° Arkangel; — 4° Charkow; — 3° Mt Vent.	22° Nice, Sicié; 25° Patras nes, Nemours; 23° Mad
☾ 2	764^{mm},2	7°,9	5°,2	14°,1	S. S. E. 0	0,0	Assez beau	— 5° P. du M.; — 1° Haparanda; 0° Servance, Mt Aigoual.	21° Nice, Croisette; 24° Alg lerme, Biskra; 23° Oran
♂ 3	764^{mm},6	7°,9	3°,6	12°,1	S. W. 0	0,0	Nuageux	— 3° P. du M.; — 5° Uléaborg; — 4° Haparanda; — 2° Arkangel.	22° Croisette, Palma; 23° P 21° Alger, Palerme.
☿ 4	766^{mm},0	9°,1	7°,4	11°,6	N. N. E. 2	0,0	Nuageux	— 4° P. du Midi; — 7° Hapar.; — 5° Arkan., Moscou, St-Pétersbourg.	23° Croisette, Alger, Sfax, B 24° Athènes; 22° Oran.
♃ 5 P.L.	769^{mm},4	7°,1	5°,2	11°,8	E. N. E. 4.	0,0	Beau	— 3° P. du M., Haparanda; 6° Servance, Mt Ventoux.	24° Croisette; 23° Biskra; Calle, Oran, Sfax, Malte
♀ 6	769^{mm},3	5°,5	2°,0	12°,1	E. N. E. 3.	0,0	Beau	— 4° Pic du Midi, Kuopio; — 6° Haparanda; — 5° Uléaborg.	21° Croisette, Palerme; 23° Biskra; 22° Sfax.
MOYENNES.	764^{mm},99	7°,61	4°,47	12°,27	TOTAL	2,3			

REMARQUES. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 6°,9 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 27^{mm} à Bilbao, 20^{mm} à Brindisi le 31 octobre; 46^{mm} au Pic du Midi, 37^{mm} à Turin le 1er novembre; 20^{mm} à Uléaborg le 3; 32^{mm} à Horta le 4; 36^{mm} à Palma le 5; 38^{mm} à Christiansund le 6. — Orage à Alger le 6. — Perturbations magnétiques au Parc Saint-Maur, à Perpignan, Pic du Midi, Villepreux le 31 octobre. — Très fortes perturbations magnétiques au Pic du Midi le 1er novembre.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 13 novembre à 11^{h} 25^{m} 35^{s} du matin. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et arrive à son point culminant à 8^{h} 50^{m} 29^{s} du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à à 3^{h} 8^{m} 16^{s} et 4^{h} 58^{m} 35^{s} du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 7^{h} 34^{m} 13^{s} du soir. — Conjonction de la Lune avec *Vénus* le 15, avec *Mercure* le 19. — Passage de *Mercure* par son nœud descendant le 19. — N. L. le 19.

RÉSUMÉ DU MOIS D'OCTOBRE 1903.

Baromètre.

Hauteur barométrique moyenne à midi..	753^{mm},94
— minimum le 12..................	740^{mm},3
— maximum le 19..................	762^{mm},4

Thermomètre.

Température moyenne..................	12°,22
Moyenne des minimums................	9°,34
— maximums................	16°,29
Température minima le 31..............	1°9.
— maxima le 1er..............	22°,7
Pluie totale..........................	94^{mm},6
Moyenne diurne de la pluie tombée....	3^{mm},0
Nombre de jours de pluie..............	24
Pluie diurne maxima en France le 26 au Mont Aigoual..............	98^{mm}
— en Europe le 21 à Greenwich.	82^{mm}

La température la plus basse dans nos stations météo
giques françaises a été observée au Pic du Midi le
le 31 et était — 12°. En Europe, elle s'est abaissée à -
le 21 et le 30 à Haparanda.

La température la plus haute a été lue en France à B
ritz le 7, et était 32°. — Pour l'Europe et le bassin médit
néen, elle s'est élevée à 33° le 7 à Bilbao, le 12 à Tunis
Alger.

Nota. — La température moyenne est bien supérieure
normale corrigée 10°,1 de cette période.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULI

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

ÉRO 21 — 4e SÉRIE — TOME XX — 21 NOVEMBRE 1903

ANTHROPOLOGIE

variations des os du crâne humain (1).

; les êtres vivants, l'homme est celui qui lus souvent et le plus complètement dissé-ait depuis longtemps qu'il se rattache par isation aux *Mammifères supérieurs* et, par ux autres *Vertébrés* ; on sait quel est son conformation.

l'on discerne depuis peu, c'est que les ns de ce mode de conformation, regardées les jeux de la nature, *lusi naturæ*, sont nent expliquées par l'anatomie comparée, ogie, la physiologie, la pathologie, etc.

oute, la connaissance des variations des os apprend au chirurgien qu'en raison de la é du passage d'une des branches terminales ameau d'une des branches terminales du almique de Willis, névralgisé à travers un ou un canal sus-orbitaire, l'opération de tomie doit être faite obligatoirement par tra-orbitaire; qu'il doit redouter de se trou-résence d'une crête endo-frontale latérale quand il pratique la trépanation pour le centre lésé de la fonction du langage; t blesser la carotide interne, par suite de la ion de la paroi osseuse qui la recouvre, entreprend une opération sur l'oreille , en introduisant un instrument piquant hant par le conduit auditif externe, etc., et au médecin, que la propagation si commune d'une inflammation de la caisse du tympan à la dure-mère et à ses sinus est due à la déhiscence du *tegmen tympani*; que la répétition, fréquente chez certains sujets, de la paralysie faciale *a frigore*, reconnaît souvent pour cause l'absence totale ou partielle de la lame osseuse qui sépare l'aqueduc de Fallope de la cavité tympanique, etc. Mais elle apprend aussi à l'ethnologue et à l'anthropologiste :

1° Qu'en raison de leur diversité, de leur fréquence et de leur nombre, les variations des os du crâne de l'homme infirment la doctrine de la fixité du système osseux dans l'espèce humaine;

2° Qu'en raison de leur apparition plus commune dans certains groupes ethniques, elles doivent être consultées comme les autres caractères anatomiques sur lesquels on se fonde pour déterminer la nature et le classement des principales divisions de la famille humaine.

Il y a des anatomistes qui, après avoir relevé sur une série d'os quelconques, un mode de conformation insolite aujourd'hui dans l'espèce humaine, mais qui était normal dans certaines races préhistoriques, ou qui existent chez des animaux plus ou moins rapprochés de l'homme, en concluent à une parenté entre l'homme actuel et ces races éteintes ou à une variation reversive. Il n'en est pas toujours ainsi, tant s'en faut. La similitude de conformation d'un organe n'est pas nécessairement, dans les êtres qui existent encore ou ont existé autrefois, la preuve d'une descendance ou d'une parenté. J'ai toujours énergiquement protesté contre cette manière de voir dont M. Testut, de Lyon, qui, plusieurs années après moi, s'est occupé des anomalies musculaires,

(1) ticle formera les conclusions d'un ouvrage : *Traité ons des os du crâne chez l'homme*, qui paraîtra ent à la librairie Vigot.

s'est fait l'apôtre. Des dispositions anatomiques similaires peuvent se présenter dans des races humaines différentes et des espèces animales très éloignées les unes des autres, mais assujeties aux mêmes conditions. La platymérie, la platycnémie, la rétroversion des plateaux de la tête du tibia réapparaissent chez un Européen, un Mongol, un nègre qui soumettent longtemps et régulièrement leurs membres inférieurs aux durs exercices imposés par les nécessités de la vie à certaines peuplades des temps préhistoriques.

La perforation de la cavité olécranienne est constante chez beaucoup d'animaux et existe sur un certain nombre d'humérus de Guanches et de préhistoriques de Cro-Magnon. Quand elle se retrouve parmi nos contemporains, est-elle d'origine atavique? Nullement. Elle dépend :

1° De l'amplitude des mouvements de l'articulation du coude;

2° De la résistance et de l'épaisseur de la lame osseuse qui sépare la cavité olécranienne de la cavité coronoïde.

Chez le *porc domestique*, amélioré en vue de la boucherie, c'est-à-dire qui se déplace peu et dont les systèmes musculaire et adipeux gagnent alors que perd le système osseux, la perforation olécranienne manque, tandis qu'elle est présente chez le *sanglier*. Dans toute la série des *Mammifères*, y compris l'homme, quand les mouvements de l'articulation du coude sont limités ou disparaissent, le bec de l'olécrâne et celui de l'apophyse coronoïde deviennent mousses, puis s'effacent en même temps que les cavités correspondantes diminuent, tendent à se combler.

Pour le système locomoteur il y a toujours une adaptation complète entre l'agent actif du mouvement, le muscle et l'agent passif du mouvement, l'os. Ils sont absolument solidaires l'un de l'autre chez tous les êtres et cette harmonie n'est pas préétablie.

Les *oiseaux* qui ont de grandes surfaces d'ailes, comme l'*aigle*, la *frégate*, le *flamant*, etc., ne font que des battements d'une faible amplitude en raison de la grande résistance que l'aile, à large surface, rencontre sur l'air. Les *oiseaux*, au contraire, qui n'ont que de très petites ailes, font des mouvements d'une grande étendue et compensent ainsi le peu de résistance que l'air leur fournit; le *guillemot* et le *pingouin* appartiennent à ce second groupe. Si l'on admet que, parmi les *oiseaux*, les premiers doivent faire des mouvements énergiques, mais peu étendus, tandis que, les seconds doivent faire des mouvements de peu d'énergie, mais d'une grande amplitude, on conclura nécessairement que les premiers devront avoir des muscles pectoraux gros et courts, tandis que chez les seconds, ces muscles seront longs et grêles. C'est précisément ce qui a lieu; on peut s'en assurer à la simple inspection des dimensions du sternum chez ces diverses espèces, car cet os mesure, en quelque sorte, la longueur des muscles pectoraux qui se logent dans ses fosses latérales. Or, les *oiseaux à longues ailes* ont un sternum très large, très court et très profond, les autres, un sternum très étroit, très long et peu excavé.

Un des plus illustres savants dont s'honore la France, M. Marey, a montré, par des vivisections faites sur des *lapins*, des *chevreaux* et des *chiens*, quel parti la chirurgie orthopédique peut tirer de la modification de la forme des muscles pour en déduire des déformations du système osseux et des surfaces articulaires (1).

Les déviations de la colonne vertébrale sont l'écueil de la gymnastique aux agrès. La répétition des exercices de rétablissement et des culbutes qui exigent la suspension du corps par les deux mains, puis son élévation au-dessus de la barre du trapèze ou des anneaux métalliques, l'enfoncement du cou dans les épaules et la flexion exagérée des sept ou huit premières vertèbres dorsales, amène la déformation connue sous le nom de *gros dos* des gymnasiarques.

L'avancée osseuse qui supporte l'épine iliaque antérieure et inférieure du bassin et l'amplitude des mouvements articulaires, surtout dans l'accroupissement, provoquent non seulement l'apparition, mais encore les divers modes de conformation de l'empreinte iliaque du fémur.

Dans les paralysies, le rachitisme, on voit parfois des aspérités, des reliefs, etc., des os malades moins résistants, s'accuser davantage sous la traction de quelques muscles dont la contractilité est conservée ou moins affaiblie que celle des autres.

Pour moi, ainsi que j'ai déjà eu l'occasion de le dire dans mon *Traité des variations du système musculaire de l'homme*, c'est donc la fonction, qui fait l'organe et non l'organe qui fait la fonction et la suppression de la fonction entraîne la disparition de l'organe. Est ce que la luxation, non réduite, de la tête de l'humérus au-dessous de la clavicule ne provoque pas à la longue la formation d'une nouvelle cavité articulaire avec du cartilage, une synoviale et une capsule fibreuse, plus ou moins complète et régulière, en même temps que le membre supérieur reconquiert une partie de ses mouvements? Inversement, est-ce que des jetées osseuses, étendues entre les surfaces articulaires, ne finissent pas, en se substituant aux éléments normaux, par combler une jointure immobilisée depuis fort longtemps?

(1) Voir mon *Traité des variations du système musculaire* (Conclusions).

it véritable des sciences naturelles est d'éclai- fonctions des organismes si variés que nous lent le règne animal et le règne végétal. En de cette préoccupation, la zoologie comme nique ne sont plus que d'arides catalogues, nenclatures compliquées : les galeries zoolo- de muettes nécropoles qui gardent leurs . On éprouve une impression pareille dans positions de machines en repos.

hysiologie révèle à notre esprit la merveil- armonie qui règne, je me plais à le répéter, a conformation de tous les êtres animés et les ns qu'ils exécutent. L'anatomie et la physio- ont inséparables : l'une ne peut rien sans le s de l'autre.

ourtant nous les voyons encore aujourd'hui es et étudiées séparément. C'est que ces ciences n'ont pas le même âge : l'anatomie a es milliers d'années de plus que sa sœur : elle éjà en grand honneur du temps d'Aristote, que la physiologie expérimentale, sauf quel- ntatives anciennes, ne s'est réellement cons- que dans les trois derniers siècles, entre Har- Claude Bernard, Chauveau et Marey. Avec issants instruments dont elle dispose, la logie doit désormais marcher de pair avec mie.

otal, s'il y a des anomalies qui sont d'origine ie, il y en a beaucoup d'autres qui sont dues xercices physiques particuliers, professionnels ctifs, à des maladies modifiant l'intensité ou de la traction musculaire, etc. Et c'est pour- tant d'attribuer à une variation osseuse hu- un caractère reversif, il convient de s'assurer constitue une conformation normale chez les *po les* et leurs plus proches voisins dans e zoologique, si la trace de cette conforma- ut être suivie d'une espèce dans une autre, conformation existe chez le fœtus humain, un mot, elle paraît faire partie de l'évolution nique et phylogénique des *Vertébrés supé-* Il faut voir enfin si cette variation est plus ne dans les races regardées comme inférieures ns les autres. En ce qui concerne les os du humain, les VARIATIONS QUI REPRODUISENT OU T A REPRODUIRE UNE DISPOSITION ANIMALE, LES ONS THÉROMORPHIQUES, REVERSIVES, ATAVIQUES ERITAGE, qui me semblent les moins discu- sont les suivantes :

ophyse linguiforme du lambda ; le bourrelet al transverse ; la crête occipitale externe ; l'in- étal indivis ou segmenté : la colonne, la fos- t le renflement vermiens : les facettes articu- asiaque et opisthiaque ; l'articulation de l'un itre ou des deux arcs de l'atlas avec l'occipi-tal ; le condyle basiaque ; l'apophyse paramastoïde ; l'hypertrophie, l'augmentation de nombre des crêtes temporales du pariétal, le rapprochement de la crête temporale supérieure de la suture sagittale et la continuité de la crête temporale inférieure et du bourrelet occipital transverse ; la crête sagittale ; l'apophyse orbitaire interne épineuse du frontal ; le post-frontal (?) ; l'extension en arrière, sous forme de pointe, de la partie moyenne du bord coronal du frontal ; l'amplitude extrême des sinus frontaux, l'existence et la prolifération dans ces cavités d'un bourgeon vésiculeux du labyrinthe ethmoïdal ; la visière frontale ; les prolongements descendants pré-lacrymaux, inter-lacrymo-ethmoïdaux et rétro-ethmoïdaux du même os ; la réduction du nombre des canaux orbitaires internes ; la suture métopique basilaire ; le défaut de fermeture du cercle orbitaire en dehors ; les canaux frontaux moyen, latéral externe et latéral interne ; le remplacement total ou partiel des os du nez par la lame perpendiculaire de l'ethmoïde ; l'étroitesse et la profondeur de la fosse ethmoïdale, la division dans le sens antéro-postérieur de cette fosse en deux régions ; l'enroulement plus marqué et l'augmentation de dimensions des cornets ethmoïdaux ; le 4e cornet ethmoïdal ; l'exagération de volume de la bulle ethmoïdale ; la diminution de profondeur de la selle turcique ; le canal cranio-pharyngien ; le canal émissaire caverneux ; les sinus sphénoïdaux en forme de niche, l'absence de la paroi antérieure de ces sinus, l'existence et la prolifération dans leur intérieur d'un bourgeon vésiculeux du labyrinthe ethmoïdal ; le prolongement ethmoïdal du *jugum sphenoïdale* ; la *lamina orbitalis* du pré-sphénoïde ; la diminution de largeur et l'encaissement de la gouttière ethmoïdale sans hypertrophie des espaces pneumatiques fronto-orbitaires ; la suture xypho-pariétale ; la participation de l'aile du post-sphénoïde à la composition du bord postérieur de la fosse cérébrale antérieure et de la voûte orbitaire ; la diminution d'étendue de l'aile du post-sphénoïde ; l'absence du trou optique ; la communication du trou grand rond et de la fente sphénoïdale ; celle du trou ovale et du trou déchiré antérieur ; l'absence du trou petit rond et le passage de l'artère méningée moyenne à travers le trou déchiré antérieur ; la largeur considérable de l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde ; le redressement de la courbure à concavité inférieure et l'état rectiligne de la suture temporo-pariétale ; le ptérion en K ou en I renversé ; l'indépendance complète ou incomplète de la squame du temporal ; l'exagération de volume du tubercule post-glénoïdien ; la simplicité et l'horizontalité de la suture zygomatico-malaire ; l'arc sous-jugal et infra-jugal ; la continuité du bourrelet occipital transverse et de la crête sus-mastoïdienne ; les troncs post-glé-

noïdien, sus-glénoïdien et squameux antérieur ; le sillon pétro-squameux et l'aqueduc de Verga ; les aspérités osseuses de la caisse du tympan ; l'allongement du manche du marteau ; le canal mastoïdien interosseux assez long ; le canal trigéminal ; l'*osseum tentorium* ; l'ossification totale de l'appareil hyoïdien, etc.

L'aqueduc de Verga, le canal trigéminal, l'*osseum tentorium* sont dus à l'ossification du feuillet de la dure-mère qui joue le rôle de périoste interne et l'élargissement considérable de l'apophyse ptérygoïde et la constitution complètement osseuse de la chaîne hyoïdienne à l'ossification des ligaments pétreux et stylo-hyoïdien. A côté de ces vices de conformation, il en est d'autres dont presque tous, sinon tous, ne sont pas des théromorphies, bien qu'ils aient le même mode de genèse. Parmi les VARIATIONS PROVOQUÉES PAR L'OSSIFICATION D'UNE RÉGION LIMITÉE DE LA DURE-MÈRE, je citerai : la crête occipitale interne ; le canal condylien antérieur double, triple ou quadruple ; le canal rétro-jugulaire ; les crêtes endofrontales verticales médiane et latérales ; le trou optique double ; l'osselet pétreux préarmillaire, etc. Et, parmi les VARIATIONS DÉTERMINÉES PAR L'OSSIFICATION TOTALE OU PARTIELLE D'UN LIGAMENT FIBREUX (1) : l'inion en crochet, arborescent ; les végétations osseuses péri-basiaques ; les apophyses trochléaires ; le trou sus-orbitaire, le trou sus-orbitaire interne ; les canaux clino-carotidien et clino-clinoïdien ; le *porus crotaphitico-buccinatorius* ; le trou ptérygo-épineux ; le canal osseux de la portion terminale de l'artère maxillaire interne, etc.

LES VARIATIONS DES OS DU CRANE PAR IMPRESSION VASCULAIRE, NERVEUSE, MÉNINGÉE, TENDINEUSE OU GLANDULAIRE, ainsi que toutes celles dont la description suivra, ne sont pas davantage un souvenir histogénétique d'états qui ne sont plus. Elles ne sont pas causées, comme on l'a cru, par la pression exercée par les vaisseaux, les circonvolutions cérébrales, les filets nerveux, les méninges, les tendons, les glandes, sur les os du crâne, mais par l'entrave qu'ils apportent à l'accroissement de ces os dans les points où ils les touchent. C'est ainsi que l'on remarque des enfoncements et des creux dans les arbres qui se trouvent gênés en quelques points de leur surface par des corps durs. Ce n'est pas la pression que ces corps exercent sur les arbres qui les creuse ; cette pression n'a d'autre effet que de les empêcher de croître pendant que les parties voisines qui ne sont pas gênées dans leur accroissement prennent peu à peu le développement dont elles sont susceptibles. S'il est vrai que, chez les vieillards où la vitalité du tissu osseux est très diminuée, son usure par le choc continu et répété de l'ondée sanguine, peut augmenter la profondeur des empreintes artérielles, il est loin d'en être toujours ainsi et, d'autre part, la présence de ces empreintes a été signalée dès le premier âge.

α. Dans les *variations par impression vasculaire d'origine artérielle*, je signalerai : les différences de direction, de dimensions, de nombre, d'anastomose, de situation des nervures de la feuille de figuier ; la gouttière et l'encoche sphénoïdade de la petite méningienne ; le sillon temporo-pariétal externe, etc. ;

β *Dans les variations par impression vasculaire d'origine veineuse* : les changements de direction, de dimensions, de nombre, d'anastomoses, de situation des gouttièrss de la face endo-cranienne de l'écaille de l'occipital, qui logent les sinus veineux de la partie postérieure de la dure-mère ; les divers modes de terminaison en avant de la gouttière du sinus longitudinal supérieur ; la fossette torcularienne ; les sillons veineux endo-pariétaux d'O. Schultze, etc. ;

γ. Dans les *variations par impression nerveuse et méningée* : les sillons et l'échancrure sus-orbitaires, les sillons et l'échancrure sus-orbitaires internes ; le *sulcus crotaphiticus* ; les impressions digitales et les éminences mamillaires et leur remplacement par des sillons et des aspérités chez les microcéphales, les imbéciles, etc. ; les dissemblances des fosses cérébrales de l'occipital et les dissemblances des excavations pacchioniennes, etc ;

δ. Dans les *variations par impression tendineuse* : la gouttière du muscle sphéno-salpingo-staphylin ; la fossette trochléaire, etc. ;

ε. Dans les *variations par impression glandulaire*, la fossette de la glande lacrymale, etc.

Une troisième classe de malformation des os du crâne consiste dans les MODIFICATIONS DE FORME ET D'ÉTENDUE NON ATAVIQUES DE CES OS ET L'APPARITION ENTRE EUX D'OS SUPPLÉMENTAIRES (OS WORMIENS). — Sur l'enveloppe membrano-cartilagineuse primordiale de la masse encéphalique humaine, toute place demeurée libre par suite d'un retard ou d'une insuffisance de l'ossification d'un os à atteindre ses limites normales, est comblée ordinairement par l'extension de l'ossification d'un ou de plusieurs voisins ou par l'apparition d'un ou de plusieurs os supplémentaires.

Toutes les malformations de cette classe sont donc, à mon avis, le résultat d'un excès de développement total ou partiel du cerveau qui épuise l'énergie ossifiante de son enveloppe primitive devenue incapable de le contenir ou, le cerveau ayant conservé son volume normal, le résultat du faible pouvoir ostéogène de cette enveloppe.

(1) L'ossification des zones fibreuses du cœur ne détermine-t-elle pas de même, chez l'homme, la réapparition de l'os du cœur du *bœuf*, du *cheval* ?

cas comme dans l'autre, elles sont dues à *ie osseuse* qui empêche les éléments cons-rmalement le crâne de se rejoindre. Ainsi nt l'augmentation de dimensions de cer-raniens aux dépens d'autres, les change-configuration des uns et des autres, les s si différentes de leurs sutures, le nombre si variables des dents de celle-ci, etc.

rs anatomistes sont d'avis que les os inter-ou fontanellaires, dénommés à tort os, puisque Hippocrate en a fait mention, nt les nodules osseux dont procèdent les es pièces dont est composée la tête des *inférieurs* (*Ganoïdes*, *Reptiles fossiles*, etc.). ce sont tout simplement des os de rem-les bouche-trous — qu'on me passe cette, — des os qui n'ont aucune signification gique.

nt pas, en effet habituellement partie de *Mammifères*, mais peuvent apparaître dans e dans l'espèce humaine; on les observe *ertébrés inférieurs* dans des régions dont ent le même mode de développement que âne et de la face des *Mammifères*, dans la e la *tortue*, par exemple; ils se montrent nce parmi les *Mammifères supérieurs* et, dans les régions de la tête dont l'ossifica-lus complexe et précédée d'une ébauche e dont les centres d'ossification n'ont pas la eux qui apparaissent dans le tissu cartila-la voûte et sur les parois latérales du s l'espèce humaine, à la mâchoire supé-z les animaux dont le museau est très t. Ils se trouvent surtout sur les crânes capaces, ayant subi une pression excen-z les brachycéphales, les hydrocéphales, ques, etc. Inversement, ils sont excessive-s chez les microcéphales.

re de variations appartiennent les os lamb-téraux, sphéno-pétro-basilaires, coronaux, ux; les os épactal, astérique, squamo con-éno-basilaire, obélique, parabregmatique, tal, bregmatique, médio-frontal, naso-aso-lacrymo maxillo frontal, zygomatico-térique, un des deux osselets décrit dans hiré antérieur par Riolan, etc.

es anomalies viennent CELLES DES OS DU RE MÉCANIQUE, — Les unes sont *physiolo-* autres *pathologiques*. Comme un grand s précédentes, la plupart de celles-ci sont augmentation de la pression excentrique dont le volume est totalement ou partiel-u, et aussi de l'insuffisance d'ossification plusieurs des os du crâne, mais ici cette e n'est pas palliée par l'extension de l'ossification de l'un ou de plusieurs de ces os, ou par l'apparition d'os wormiens dans les points de l'enveloppe membrano-cartilagineuse du crâne demeurée libre.

Parmi les *variations des os du crâne d'ordre mecanique physiologique*, je citerai d'abord le métopisme. Par des mensurations craniologiques et craniométriques aussi nombreuses que précises, M. Papillault, de l'Ecole d'Anthropologie de Paris, a démontré qu'il est dû au développement relativement énorme du cerveau et principalement des lobes frontaux en rapport avec une intelligence supérieure ou, l'intelligence n'ayant rien d'exceptionnel, en disproportion avec la taille. Il manque chez tous les animaux où ces lobes sont rudimentaires, sauf chez les *Carnassiers* où des bulbes olfactifs très volumineux occupent leur place. D'autre part, la diminution de la pression intra-cranienne et l'augmentation de la pression extra-cranienne déterminent une oblitération précoce des sutures du crâne. Le métopisme est excessivement rare sur les crânes péruviens anciens déformés artificiellement. Welcker a fait mention d'un crâne de Huanka, dont la suture coronale était fermée au niveau du bregma, où passait le lien constricteur, tandis que dans la région où commence normalement l'oblitération, l'angle sphénoïdal, elle était complètement ouverte. M. Hamy a présenté à la Société d'Anthropologie de Paris un fœtus microcéphale, qui comprimé dans le sein maternel, offrait, entre autres particularités, un effacement presque entier des sutures médio-frontale et fronto-pariétale gauche. C'est donc bien la diminution de la pression excentrique du cerveau qui est la cause de la synostose prématurée des sutures craniennes chez les microcéphales, les idiots, etc., comme l'augmentation de cette pression est la cause du métopisme, et j'ajouterai des *sutura sagittalis media, transversa, sagittalis dextra sive sinistra squamæ occipitalis*; du morcellement en quatre fragments de l'écaille de l'occipital; de la division par une suture des ailes du présphénoïde; du défaut de fermeture ou de la fermeture tardive des fontanelles, etc. C'est également à l'augmentation de la pression intra-cranienne, mais *d'origine pathologique*, qu'il faut attribuer la béance des sutures chez les hydrocéphales.

Quant aux déviations de l'apophyse crista-galli, elles sont la conséquence de l'inégalité de volume des hémisphères cérébraux et plus particulièrement des lobes frontaux. Chez les hydrocéphales, cette apophyse est toujours inclinée du côté où l'hémisphère cérébral est le moins gros. Et quand, chez eux, il y a une très grande différence entre les deux hémisphères cérébraux, elle est presque couchée.

Au lieu d'apparaître à la périphérie de l'un ou l'autre des os du crâne, un ou plusieurs centres d'os-

sification surnuméraires peuvent apparaître dans l'intérieur de l'ébauche d'un de ces os. Il s'ensuit ultérieurement une division plus ou moins complète de cet os en plusieurs segments réunis par des sutures. Cette malformation a fait croire à divers anatomistes à une erreur dans la détermination du nombre des centres d'ossification de cet os admis jusqu'ici, ou à un retour à un état atavique. Telle n'est pas mon opinion. Les vices de conformation dont il s'agit s'observent, en effet, dans l'espèce humaine aussi bien que dans les espèces animales, principalement sur les os de membrane, c'est-à-dire sur des os qui n'ont pas de modèle préformé, et dont l'ossification a, par conséquent, beaucoup moins de fixité que celle des os issus d'un modèle cartilagineux. Dans les VARIATIONS DES OS DU CRANE PAR AUGMENTATION DU NOMBRE DES CENTRES D'OSSIFICATION DE CES OS, je comprends donc : la segmentation cruciforme du basi-occipital, le basiotique, la crête sinostosique du basilaire ; l'épiphyse caudale du basi-occipital et l'épiphyse caudale du basi-sphénoïde ; les dépressions, la crête, le sillon traversal et la division en deux fragments superposés du dos de la selle turcique ; le pariétal tripartite et quadripartite ; la division en deux, trois ou quatre pièces de la lame papyracée et de la squame du temporal, etc.

Il est à remarquer que les os wormiens d'origine membraneuse naissent parfois, ainsi que les os craniens de même provenance, aussi de plusieurs centres d'ossification, exemple : *l'os Incæ bipartitum, tripartitum* ; l'os bregmatique double, triple, etc.

A côté de ces variations, on peut placer CELLES QUI SONT L'EFFET D'UNE DYSTROPHIE PHYSIOLOGIQUE OU PATHOLOGIQUE : l'atrophie sénile des os de la voûte du crâne ; les condyles occipitaux, le basilaire, les apophyses mastoïde et paramastoïde pneumatiques ; la disparition totale ou partielle de la paroi antéro-inférieure du canal carotidien ; celle de la paroi de l'aqueduc de Fallope qui l'isole de la caisse du tympan ; la fénestration et les perforations du dos de la selle turcique ; le *sulcus sagittalis externus* et la dépression prélambdoïdienne ; le bourrelet exo-cranien médio-frontal ; l'hypertrophie du tubercule exoccipito-basilaire ; l'apophyse mastoïde scléreuse, etc.

Dans la classe des VARIATIONS MONSTRUOSITÉS DES OS DU CRANE, je range, enfin, toutes les variations de ces os, dont, en raison de l'insuffisance de nos connaissances actuelles en embryologie, en tératologie expérimentale, en mécanique articulaire, en anatomie comparée, en histologie, etc., le mode de genèse nous échappe encore ou est très discuté : l'absence totale ou partielle des pariétaux, du frontal, de l'écaille de l'occipital ou du temporal ; la fossette pharyngienne ; la division en quatre facettes des condyles de l'occipital ; la facette rétrojugulaire ; l'apo-

physe clinoïde postérieure intermédiaire ; l'abs
la forme circulaire ou elliptique à grand dia
vertical, les exostoses de la portion dure du co
auditif externe ; l'apophyse mastoïde surnumér
le tubercule auriculaire de l'écaille du temp
l'augmentation et la diminution de nombre des
pariétaux, des trous mastoïdiens, etc.

Est-ce à dire que la classification des vari
des os du crâne, que je propose, soit, ainsi q
divisions qu'elle comporte, à l'abri de toute c
verse ? Non. Mais il ne faut pas oublier qu'a
livre de ce genre n'existe encore, que c'est par
quent un livre d'avant-garde qui, comme mon *T*
des variations du système musculaire de l'ho
doit être amplifié et perfectionné. Ce qui n'es
douteux, c'est que les variations crâniennes hum
qui y sont indiquées, et dont l'interprétation p
discutable à l'heure présente, deviendront
préhensibles ultérieurement, et je n'en veux
preuve que les discussions qu'a suscitées pend
longtemps l'interprétation du mode de genè
métopisme.

Il est plus commun dans les races supérieure
dans les races inférieures et manque chez les *Si*
c'est donc une anomalie progressive ; disaient le

Mais non, objectaient les autres, il manque,
vrai, chez les *Singes*, mais il existe chez les *Ca*
siers ; c'est donc une anomalie réversive qui
reporte au delà des *Primates*.

J'ai noté précédemment que l'écartement p
tant des hémi-frontaux était dû à la pression e
trique exercée sur eux, chez certains sujets, p
lobes frontaux ayant acquis un développement
dérable en rapport avec une intelligence hors
où l'intelligence n'ayant rien d'extraordinai
disproportion avec la taille, et chez les *Carna*
par les bulbes olfactifs énormes qui occupent la
des lobes frontaux. Et que si le métopisme fait
chez les *Singes*, c'est parce que les hémi-fro
n'ont à supporter aucune pression excentriq
raison de l'état rudimentaire des lobes frontau

Le métopisme de l'homme est donc le ré
d'une substitution d'organes dans une même r
la ramenant, après une ou plusieurs modifica
à son type primordial et dont l'anatomie com
offre quelques cas. D'un autre côté, comme il s'o
beaucoup plus souvent chez les Européens qu
les Mongols et les nègres, c'est donc une ano
progressive.

Il y a donc parmi les variations des os du
observera-t-on, comme parmi celles des muscl
VARIATIONS PROGRESSIVES, DES VARIATIONS PAR A
TION, DES VARIATIONS INDIQUANT DANS QUEL SENS V
LUER DANS L'AVENIR LA CONFORMATION DE CES OS
doute.

muscle, organe de production de forces méca-s chez les êtres vivants, commande au sque-en adaptant les diverses parties à la meilleure tion des mouvements fonctionnels. Des lois les président à ces adaptations; elles permettent mprendre, de prévoir et de provoquer expéri-ntalement les changements de la forme des es en modifiant leur fonction.

muscle lui-même, avons-nous dit, règle son ne et sa forme sur les actes qu'il produit d'une habituelle. Mais en cela il ne fait qu'obéir à our, car il est soumis à une puissance qui le ne, celle du système nerveux. C'est dans les es nerveux que sont conçus, voulus, ordonnés glés les mouvements des muscles.

quoi qu'on puisse penser de l'initiative du me nerveux, il est certain que le besoin de vivre perpétuer leur race commande aux êtres vivants upart des actes qu'ils accomplissent. Par des nements incessants, le système nerveux se rend e des muscles, leur impose des actes nouveaux r suite, des formes nouvelles.

ssi, quand les zoologistes ont reconnu dans cer-*Animaux marins*, comme les *Cétacés*, les carac-propres aux *Mammifères* avec des apparences appellent celles des *Poissons*, ont-ils été conduits ne induction légitime à considérer ces êtres ges comme d'anciens *Mammifères terrestres* qui, ant dans la mer une alimentation plus facile, ont exercés à devenir nageurs et plongeurs. Ce au genre de vie avait modifié leurs organes, nt à l'état de vestiges ceux qui ne servaient développant au contraire et adaptant les autres écessités de la vie aquatique.

is pour prouver la transmission héréditaire des tères acquis, dernier desideratum de la doctrine formiste, des difficultés spéciales se présentent. mps seul peut apporter cette preuve, car il à suivre pendant de longues années les ani-en expérience.

laborieux collaborateurs n'ont pas hésité à en-ndre avec M. Marey des expériences de ce . Ils se proposent de suivre dans leurs géné-s successives les animaux auxquels on sait mprimer des variations individuelles, de voir, a comparaison des squelettes conservés, si ces tions se transmettent et s'accumulent dans la usqu'à son adaptation parfaite.

st difficile de douter du succès de ces tenta-Les arguments qu'on a opposés à la transmis-é des caractères acquis ne résistent pas, en à l'examen sérieux. On a dit, par exemple, es animaux amputés d'un membre donnent nce à des petits normalement conformés. une mutilation d'un individu ne l'adapte nul-lement à des fonctions nouvelles. La véritable adaptation exige un enchaînement d'actes physiolo-giques dans lequel le système nerveux est primiti-vement actif et commande la série des actes modifi-cateurs des organes. Des expériences remarquables de Brown-Séquard ont établi déjà que des lésions des centres nerveux ou des nerfs amènent consécu-tivement des modifications des muscles et du sque-lette et ces modifications sont transmissibles; il a pu les suivre pendant de nombreuses générations.

Il ne s'agit plus que de savoir si, en dehors de toute mutilation du système nerveux, un effort con-tinu de la volonté de l'animal ne produira pas des effets semblables. Les vestiges retrouvés des hommes des premiers âges, des hommes de la plus ancienne des races connues jusqu'ici, de la race dolichoplatycé-phale de Néanderthal, montrent combien nous dif-férons de ces ancêtres disparus. Nous avons évolué et nous évoluerons encore comme tout ce qui existe.

Parmi les variations progressives des os du crâne humain et provoquées par l'augmentation de volume du cerveau et principalement des lobes frontaux, l'accroissement des flexuosités et de la finesse des circonvolutions cérébrales, le dégorgement plus aisé des sinus veineux encéphaliques, par suite de la rec-titude de plus en plus grande de la station, la ré-gression de l'appareil masticateur (mâchoires, muscles) d'où résulte un équilibre de plus en plus parfait de la tête sur la colonne vertébrale, celle de l'appareil olfactif, etc., on peut faire figurer, en plus de la suture bi-frontale sus-indiquée, la disparition, à la face interne de la voûte du crâne, des *impres-sions digitales* et des *éminences mamillaires*, celle des trous sus-glénoïdien, post-glénoïdien et squa-meux antérieur, de la crête sagittale, du bourrelet occipital transverse, l'effacement des lignes tempo-rales, de l'*agger nasi*, etc.

De fait, on est, malgré tout, mieux renseigné à l'heure présente sur les malformations des os que sur celles des muscles. Ainsi le nombre de leurs VARIATIONS-MONSTRUOSITÉS s'élève à un chiffre peu élevé, et cela est aussi vrai pour les os de la tête que pour ceux du tronc et des membres relative-ment à celui des *variations-monstruosités* des muscles. Cette différence s'explique aisément. Dans tous les *Vertébrés*, y compris l'homme, les os sont plus com-modes à étudier que les muscles parce que : *a*) les premiers sont moins nombreux et plus faciles à con-server que les seconds ; *b*) le développement du système osseux est mieux connu que celui du sys-tème musculaire ; *c*) l'ostéologie comparée est une science bien plus avancée que la myologie compa-rée, et que l'ostéologie paléontologique complète les données de l'anatomie et de l'embryologie humaine et comparée.

Comme je l'ai dit au commencement de cet article, les variations des os du crâne de l'homme, de même que celles de ses muscles, n'apparaissent pas avec le même degré de fréquence dans les divers groupes ethniques. De l'examen de plus de 16.000 crânes, Anoutchine a conclu que la suture métopique se rencontre sur 8,2 p. 100 des Européens, 5,1 p. 100 des Mongols, 3,4 p. 100 des Mélanésiens, 2,1 p. 100 des Américains, 1,9 p. 100 des Malais, 1,2 p. 100 des nègres et 1 p. 100 des Australiens. L'apophyse paramastoïde a été trouvée par Amadei sur 0,3 p. 100 des 2.197 crânes (français, italiens et autrichiens) des ossuaires de Solférino, alors qu'elle n'existe que sur 0,07 p. 100 des 1.160 crânes américains anciens et modernes du Muséum d'Harvard University. La fossette pharyngienne a été observée 46 fois sur 5.000 crânes russes par W. Gruber; 62 fois sur 4.502 crânes italiens par Romiti et Rossi, et 2 fois sur 100 crânes tourangeaux par moi. Il résulte de deux statistiques, l'une de Ranke, portant sur 20.030 crânes dont 11.000 européens et 9.030 non-européens, l'autre d'Anoutchine, concernant 15.169 crânes dont 9.867 européens et 5.032 non-européens que l'apophyse frontale de la squame du temporal est présenté chez 1,6 p. 100 des Européens, 3,8 p. 100 des Mongols, 12 p. 100 des nègres, etc. W. Gruber a découvert l'os bregmatique sur 49 crânes russes sur 10.500 (4,6 p. 100); Zoja et Centonze, sur 14 crânes italiens sur 1.000 (1,4 p. 100); Chambellan, Le Courtois et moi sur 6 crânes français sur 619 (0,9 p. 100), et Sergi sur 6 crânes non-européens sur 600 (6 p. 100). Il n'y a pas plus d'anomalie osseuse que d'anomalie musculaire spéciale à une race, et l'*os des Incas* pour être plus fréquent dans les races primitives du Pérou que dans les autres, peut parfaitement, quoi qu'on en ait dit, faire défaut chez elles. Je ne sais si Meckel a eu raison d'écrire « que les vices de conformation sont plus ordinaires chez la femme que chez l'homme ». Mais il est certain qu'en ce qui concerne le système musculaire et les os du crâne la question n'est pas résolue.

Il est encore loin d'être également démontré que, dans un même groupe ethnique, les variations des os du crâne sont plus communes chez les délinquants que chez les non délinquants et chez les déments que chez les individus sains d'esprit. On ne peut pas, et pour des raisons multiples, attacher beaucoup d'importance aux statistiques publiées jusqu'ici à ce propos. Ces statistiques sont presque toutes contradictoires, les chiffres comparatifs sur lesquels elles reposent sont basés sur l'examen d'un nombre trop restreint de crânes pour avoir une réelle valeur; les anomalies qui y sont signalées ne sont pas toujours semblables et sont quelquefois même d'ordre différent. C'est ainsi que des anthropologistes crimi-
nalistes, aveuglés par une idée préconçue, o
figurer sur la même ligne dans leurs statistiq
triangle vermien et la fossette vermienne qui, d
l'école lombrosienne, est un des stigmates
miques le plus caractéristique du crâne des ba
Si les os wormiens du crâne sont les signes
tare héréditaire, pourquoi sont-ils si rares p
ment chez les idiots, les imbéciles, les microcé
et les animaux? Et s'il est démontré un jour q
crêtes endo-frontales verticales médiane et lat
la crête occipitale interne, le *tentorium osseum*
se montrent de préférence chez les aliénés et l
minels, l'inflammation chronique des méninge
la couche corticale du cerveau, fréquente che
n'est-elle pas la cause de ces malformations ?
met-on pas, à l'heure présente, que les ostéom
la faux du cerveau s'observent surtout chez le
ments parce que, chez eux, ce repli de la dure
est le siège d'une suractivité vasculaire patholo
Je ne vois pas, d'autre part, quelle influence p
avoir la folie et la criminalité sur l'ossificatio
lien fibreux extra-cranien. Et puis, quand cett
fication est unilatérale, pourquoi l'action de la
et de la criminalité ne s'est-elle fait sentir qu
côté. Mais à quoi bon insister? Qu'import
l'habile voleur calabrais Villela et Charlotte C
aient une fossette cérébelleuse moyenne, la
profonde, puisque cette fossette a été renc
aussi sur le crâne de Scarpa, et se rencontre
nellement chez les plus sensés et les plus ho
gens du monde. Si un vice de conformation du
est l'indice d'une infériorité mentale, comm
fait-il que Dante et Périclès aient eu le crâne a
trique; Kant, un os interpariétal; Descartes
leau, Juvénal des Ursins, Volta, une suture
pique et un bourrelet exo-cranien médio
tal, etc.

Tout ce qu'il est permis de dire, c'est que, p
os du crâne comme pour le système muscula
variations de ces os, qui sont de nature rev
rattachent par d'étroits et nouveaux liens l'h
aux autres *Mammifères*, tandis que celles qu
de nature progressive l'en éloignent. Que les
tions reversives des os du crâne rappr
l'homme des animaux, il est d'autant moins p
d'en douter que nombre d'entre elles ne so
des arrêts de développement : l'interpariétal
ou bipartite, le canal cranio-pharyngien, la
cranio-caverneux, l'absence du trou optique, l
munication du trou grand rond avec la fente sp
dale, celle du trou ovale et du trou déchiré ant
l'indépendance de la squame du temporal, les
sus-glénoïdien, et post-glénoïdien, etc. « Est-o
en effet, ainsi que l'ont remarqué Virchow et K
que les théromorphies attribuées à ce *quid i*

omme l'atavisme ne sont pas faites des arrêts loppement, provoqués par des troubles patho-s, qui rendent définitifs certains stades de nèse? » Au vrai il y a lieu, ce me semble, r actuellement, une distinction entre l'ad-atavique » et le substantif dont il dérive. Par n atavique humaine j'ai entendu, je le rap-maintien chez l'homme adulte d'une dispo-ormale, pendant sa vie fœtale et chez beau-ses plus proches voisins zoologiques; par e j'entends la cause qui agit sur le germe ovoquer ce maintien, soit que cette cause ans le germe lui-même, soit en dehors de ibuer à l'atavisme une autre signification, considérer comme une telle faculté que tout nduit à reléguer là où gisent les ruines de sophie scolastique.

des égards on peut dire que le crâne du main à terme se rapproche encore beaucoup des animaux ou, tout au moins, qu'il ne s'en pas autant que celui de l'adulte. A l'appui proposition je citerai : l'absence des crêtes les du pariétal, l'existence de la suture rontale, les dimensions singulières du ro-petitesse des condyles occipitaux, l'absence physes styloïdes et mastoïdes, l'exiguïté des ontaux, sphénoïdaux et des cellules mastoï-la brièveté et l'obliquité des apophyses des, etc. A ces caractères viennent s'en d'autres analogues pour les os de la face, l'absence des sinus maxillaires, la grande e de l'angle de la mâchoire, etc.

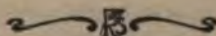
tis e de naissance, la microcéphalie, est ent un arrêt de développement du cerveau, essentiellement sur la partie antérieure de Le crâne se façonne sur la forme du cerveau et. Eh bien! chez les microcéphales la tête le à celle d'un *singe* : le front manque, les ont bordées par des anneaux osseux sail-uverture nasale est très large, les mâchoires en avant, les dents implantées oblique-. Elle est d'une petitesse hors de toute pro-avec la grandeur du corps et ce rapetisse-rte surtout sur la cavité cranienne propre-e. Vue de profil, la face occupe autant de e la boîte cranienne; l'énorme bourrelet ui surmonte la racine nasale, la petitesse ci, la saillie des bords orbitaires supérieurs, maxillaires, l'angle facial de 53 à 56°, s particularités donnent au profil du crâne s un aspect simien. Si on examine la face e du crâne, la position reculée du trou occi-forme longue et parabolique du palais, la ce ou la fermeture tardive de la suture asilaire et aussi, sur un crâne d'idiot étudié par Owen, la persistance de la suture de l'os inter-maxillaire, sont autant de caractères qui frappent au premier abord et ne rappellent pas moins l'animal.

D'un autre côté, enfin, si on veut relire maints paragraphes de ce volume, on y trouve la confirmation de cette assertion de C. Vogt (1) : « Si, conformément aux principes de la théorie de l'évolution préconisés de nos jours, nous consultons l'histoire du développement, nous nous trouvons en face de ce fait important que l'enfant simien est, sous tous les rapports, plus voisin de l'enfant humain que le *singe* adulte ne l'est de l'homme adulte. Les différences qui existent au début entre ces deux types sont beaucoup plus faibles que celles qui existent entre les adultes. Plus l'être avance en âge, plus aussi s'accusent les différences caractéristiques dans la conformation des mâchoires, des crêtes craniennes, etc. Si l'homme et le *singe* se développent à partir de l'état embryonnaire et du premier âge, dans une direction divergente et même presque opposée pour arriver au type définitif de leur genre, néanmoins les *singes* adultes même conservent encore dans leur organisation des traits qui correspondent à ceux de l'enfant humain ».

Je m'en tiendrai là. Je suis toujours prêt à accepter une observation avec toutes ses conséquences ; je me défendrai constamment contre tout raisonnement *à priori*. Que l'homme soit issu directement du *singe*, qu'il n'y ait entre l'homme et le singe qu'une parenté collatérale, l'un et l'autre descendant d'un même type, que ce type lui-même soit unique et ait donné naissance, à lui tout seul, à toutes les formes animales, comme le dit Darwin (*développement monophylétique, théorie de l'arbre de vie*), ou bien qu'il ait coexisté avec d'autres types à évolutions indépendantes (*développement polyphylétique, théorie du bosquet composé de plusieurs arbres distincts*) comme C. Vogt et Gaudry le prétendent, il n'est pas encore possible, sans sortir du domaine des hypothèses légitimes, de l'inférer sûrement de l'étude des variations osseuses du crâne ni de celle des variations du système musculaire de l'homme. Devons-nous pour cela renoncer à la probabilité que nous avons de faire de nouvelles découvertes dans cette voie? Ce serait imposer à notre penchant pour l'investigation scientifique une contrainte indigne des conquêtes faites jusqu'à ce jour. Poursuivons donc notre tâche avec ardeur.

A.-F. LE DOUBLE.

(1) C. Vogt, *Die Saügethiere*, in *Wort und Bild*, p. 9.



614,547

SCIENCES MÉDICALES

L'admissibilité des syphilitiques au mariage

On a coutume d'envisager le problème d'admissibilité des syphilitiques au mariage à deux points de vue : au point de vue des syphilitiques virulents et au point de vue des syphilitiques déjà anciens dont le contage n'est plus à craindre.

Tous les auteurs sont d'accord pour dire qu'un syphilitique en période de contage ne doit pas se marier ; car il semble indubitablement établi que les syphilitiques virulents ou bien ne produisent pas d'enfants viables, ou bien n'engendrent que des êtres profondément dégénérés, incapables d'être à la société autre chose que des charges. Les différents documents publiés à cet égard sont convaincants :

Si le père seul est syphilitique, ou bien la syphilis est transmise au fœtus, ce qui est exceptionnel ; ou bien l'enfant meurt — ce qui est la règle — soit avant de naître, soit à peine né. M. Legendre (1) publie la statistique suivante :

103 grossesses (père syphilitique, mère saine)	19 enfants syphilitiques héréditaires.
	41 morts avant de naître.
	43 nés vivants, morts rapidement.

Si la mère est syphilitique, que le père le soit ou ne le soit pas (le fait est bien souvent d'une constatation impossible), on aboutit aux statistiques suivantes (2) :

De M. Fournier :

85 grossesses..... (clientèle)	Survie......	27
	Mort.........	58
167 grossesses...... (hôpital)	Survie........	22
	Mort.........	145

De M. Coffin, à Lourcine :

28 grossesses....	Survie	1
	Mort........	27

De M. Le Pileur, à Lourcine :

414 grossesses....	Survie	119
	Mort........	295

De M. Durac, à Toulouse :

43 grossesses....	Survie......	7
	Mort......	36

La mortalité est considérable ; les survivants sont des hérédo-syphilitiques : ils sont débiles, quelquefois scrofuleux, quelquefois hydrocéphales ; ce sont des candidats aux affections du système nerveux, à la mort subite ; les maladies les plus ordinaires prennent facilement chez eux une tournure maligne. En outre l'hérédo-syphilitique, lorsqu'il procrée, obtient difficilement un enfant à terme ; son mariage n'a souvent pour résultat que des avortements, des accouchements prématurés ou des rejetons dystrophiés.

C'est pour de tels faits qu'il paraît éminemment souhaitable d'interdire le mariage aux syphilitiques virulents ; et celui qui, se sachant syphilitique, ne se soucie pas de demander au médecin s'il est encore virulent, ou bien — à plus forte raison — celui qui, se sachant syphilitique et virulent, se marie, commet un véritable crime.



Au sujet des syphilitiques consciencieusement et longuement soignés, les avis sont partagés : il est des praticiens — et, parmi eux, M. Landouzy — qui leur interdisent le mariage d'une façon absolue ; d'autres requièrent du fiancé un certain nombre de conditions ; M. Fournier (1), notamment, exige :

1° L'absence d'accidents spécifiques actuels ;

2° L'âge avancé de la diathèse ;

3° Une certaine période d'immunité absolue, consécutivement aux dernières manifestations spécifiques ;

4° Le caractère non menaçant de la maladie ;

5° Un traitement spécifique suffisant (trois à cinq années).

Mais l'autorisation de se marier n'est jamais donnée qu'avec regret, avec cette idée que l'ancien syphilitique ne peut constituer qu'un époux de *second choix*, comme dit M. Fournier (2) ; et, si cette autorisation est donnée, c'est seulement parce qu'il « faut savoir se plier aux circonstances et autoriser certaines compromissions à des principes qui, trop rigoureux, ne seraient plus respectés (3) ».

Les partisans de l'interdiction absolue — ils deviendraient sans cesse plus nombreux, remarque M. Pinard (4) — pour se justifier de leur rigueur, mettent en avant :

1° Le fait que l'on ne sait jamais quand une syphilis a cessé d'être virulente ; car si, d'ordinaire, l'influence héréditaire de la syphilis s'atténue avec le temps et disparaît en quelques années, on a vu des cas où cette influence a persisté pendant quinze

(1) Legendre. *L'hérédité et la pathologie générale* (in *Path. gén.* de Bouchard, t. I, p. 363).

(2) Four[illegible]philis *et mariage*, p. 72 et suiv.

(1) Fournier. *Loc. cit.*, p. 91.

(2) Fournier. *Bulletin de la Société de prophylaxie sanitaire et morale*, 10 juillet 1903, p. 379.

(3) Morache. *Le mariage*. Alcan, 1902, p. 211.

(4) Pinard. *Bulletin de la Soc. de prophyl.*, 10 juin 190[illegible], p. 323.

ue vingt ans après le chancre (1). Mais nous remarquer que ces faits sont exceptionnels et ès généralement, l'influence hérédo-syphili-e survit pas à la période secondaire ;

ertains accidents graves qui peuvent surgir façon inattendue au cours de syphilis mal s ; « quand le mal semble passé, est oublié, rès tard, le syphilitique est encore dangereux ui-même et les siens, parce que des accidents res, de la moelle ou du cerveau, soudain pour-iner sa santé, sa situation, sa fortune, entraî-ins la catastrophe sa famille entière avec »

ournier en rapporte quelques cas émotionnants lui (3) : « Un homme qui aborde le mariage ne syphilis non éteinte peut devenir dangereux -même pour les intérêts de la communauté, amille. »

parce qu'un syphilitique non contagieux peut r dangereux pour sa famille, faut-il en arriver terdire le mariage ?

ns tout d'abord que les accidents tertiaires s plus haut ne sont pas d'une fréquence déses-e ; M. Fournier reconnaît même qu'ils sont l'ex- (4) ; notons aussi qu'ils s'annoncent le plus t par des prodromes assez tenaces, capables r l'attention et de provoquer le recours au in. En outre, il faut bien comprendre que tance de ces accidents est destinée à décroître llement en raison des progrès thérapeutiques ; ourd'hui même, s'il faut en croire de récentes ches relatées et commentées dans le volume n de M. Leredde (5), le tabès et la paralysie le — dans certaines conditions facilement bles — sont évitables et même curables.

il y a plus ; et ce serait là, selon nous, un ent capital ; tout bien considéré, le tabès et lysie générale et toutes les affections syphili-tardives — puisqu'elles ne se propagent pas — vent, en somme, fournir d'arguments qu'à un isme, sinon individuel, du moins familial, en s restreint ; et ce fait — au point de vue social — tire beaucoup d'importance ; il faut se garder qu'on prétend protéger la race — de baser des ements sur l'intérêt des familles ; la famille ce ne sont pas des groupes de même valeur ; est un groupe d'une étendue beaucoup plus érable que la famille, et si l'on veut bien admettre que l'intérêt du plus petit nombre doit cé-der devant l'intérêt du plus grand, il apparaît indiscutable que certains inconvénients familiaux ne doivent pas entrer en ligne de compte, lorsque ces inconvénients aboutissent à l'avantage de toute une race. Et il semble que ce soit précisément le cas pour le mariage des syphilitiques non contagieux.

Car, si les syphilitiques non contagieux paraissent, au point de vue de la famille, des époux de « second choix », ils sont sans doute, par contre, au point de vue de la race, des époux de tout premier choix ; et les catastrophes familiales ci-dessus relatées sont vraisemblablement des arguments plus émotionnants que décisifs. C'est ce qui semble résulter de ce fait bien établi en pathologie générale que les infections s'atténuent progressivement lorsque d'anciens infec-tés procréent. Il n'est peut-être pas exagéré de dire qu'un tel point de vue est capable d'apporter à cette étude des données extrêmement précieuses ; et je ne saurais mieux faire, pour le prouver clairement, que de transcrire quelques lignes de MM. Charrin et Hugounenq (3) : « Si on envisage cette immunité au point de vue historique, on constate qu'elle varie avec les siècles, avec les nations ; en général, elle augmente, ou se révèle à peine marquée, pour un mal donné, chez un peuple spécial, suivant que ce peuple est affecté depuis longtemps de ce mal ou n'en souffre que depuis peu ; on reconnaît que cette ma-ladie est d'autant plus faible qu'elle est plus an-cienne ; les cas sont plus nombreux, plus intenses, dans les populations jusque-là vierges de cette affec-tion. La syphilis actuelle est relativement bénigne, en partie à cause du traitement, mais aussi pour d'autres motifs. Elle était en tout cas incomparable-ment plus redoutable au XVe siècle, quand elle a fait, d'après certains historiens, son apparition chez nous ; il suffit, pour s'en convaincre, de se reporter aux descriptions qui remontent à quatre cents ans environ ; elle est encore d'une gravité exceptionnelle dans les populations du Pacifique, qui n'ont subi ses atteintes que depuis une époque relativement ré-cente, populations parmi lesquelles nous l'avions im-portée.

« On sait la gravité de la rougeole sévissant aux îles Féroé, celle de la variole transportée au Mexique par les Espagnols du XVIe siècle ; quand la coqueluche est apparue en France, en 1414, tous ceux qui étaient atteints succombaient. La suette s'est montrée éga-lement pour la première fois en Occident, au XVe siè-cle, qui a été le siècle des affections nouvelles, parce qu'il a été le siècle des grandes navigations ; en 1486, en Angleterre, cette suette a tué la moitié de la po-

gendre. *Loc. cit.*, p. 363.
zalis. *La science et le mariage*, p. 27.
urnier. *Syphilis et mariage*, p. 76.
urnier. *Bulletin de la Soc. de prophyl.*, 10 juillet 1903,
redde. *La nature syphilitique et la curabilité du tabès paralysie générale*. Naud, 1903.

(3) Charrin et Hugounenq. *L'Immunité* (in *Path. gén. de Bouchard*, t. II, p. 271 et suiv.).

pulation ; ses ravages ont été terribles aussi en Irlande, en Allemagne, en France ; elle existe encore, tout en étant devenue plus bénigne. Il est vrai que, parfois, l'inverse s'observe ; la gravité reparaît ; la scarlatine de Morton s'est révélée plus sévère que celle de Sydenham. »

Il faut noter ici que de telles recrudescences dans l'évolution des maladies infectieuses sont exceptionnelles ; elles semblent pouvoir être attribuées à des influences cosmiques, morales ou politiques, comme le prétend Fuster (1), toutes causes qui agissent vraisemblablement en diminuant la résistance humaine et sur lesquelles, d'ailleurs, la science est à peine documentée. Mais il importe peu ; les quelques recrudescences constatées n'infirment en rien la règle générale qui est l'atténuation progressive.

MM. Charrin et Hugounencq continuent : « Voilà des exemples historiques, qui prouvent que l'immunité s'accroît dans l'humanité en général. Ne peut-on admettre que c'est plutôt la virulence du microbe qui diminue, que le virus s'est atténué par suite des transmissions d'homme à homme ? Cela est possible : toutefois, dans les cas cités, les Espagnols de Fernand Cortès ont porté aux Mexicains la variole qu'ils avaient, maladie grave, sans doute, mais non pas effroyable comme celle qui a sévi parmi ces peuples vierges. Ceux qui ont introduit la rougeole aux Feroë avaient la rougeole que nous avons encore. Cook a importé à Tahiti une syphilis plus ou moins sévère qu'avait son équipage ; les femmes tahitiennes ont eu une vérole très profonde ; néanmoins, les marins de Bougainville, venus quelque temps après, n'ont reçu d'elles qu'une infection relativement bénigne.

« Ce n'est donc pas à une atténuation du virus qu'il convient d'attribuer la décroissance des manifestations infectieuses ; c'est à l'augmentation de l'immunité des organismes. Cette augmentation ne peut être expliquée que par l hérédité de cette immunité ; de fait, cette hérédité n'est pas niable : on l'observe expérimentalement ; Charrin et Gley l'ont établie pour la maladie pyocyanique ; Rickert pour la clavelée ; Buckardt, Chambrelent, pour la vaccine ; Pasteur, Duclaux, pour le charbon, etc...

« L'homme qui, par une atteinte du mal, a acquis l'état réfractaire presque absolu, confère à sa descendance une résistance plus ou moins nette, capable cependant d'aller en croissant, proportionnellement au nombre des individus qui contractent à leur tour l'affection dans les descendances successives.

« Songeons que, pour la coqueluche, dix-huit générations environ en ont souffert avant nous ; parmi ces 500.000 ancêtres qui, dans cet espace de temps, ont concouru à notre naissance, 200.000 au moins ont eu cette coqueluche. Pour la syphilis, quinze de ces générations ont été exposées à ce virus antérieurement à nous ; dans la foule de ces milliers d'ascendants, il a bien pu se trouver 6.000 contaminés ; nous avons le bénéfice de ces immunités accumulées.

« Dans l'ordre expérimental, on peut citer des faits instructifs à ce point de vue. Toussaint dit qu'une brebis inoculée avec le virus charbonneux atténué, quelques mois avant de devenir grosse, peut mettre bas des agneaux réfractaires au charbon.

« A travers les siècles, la coopération de tant d'atténuations légères, la totalisation de toutes les résistances acquises, aboutissent à une immunité naturelle de plus en plus accusée, à ce point que certains auteurs, Plutarque, Ingrassias, Sprengel, Gruner, Heckel, Bœrsch, Littré, Anglada, etc... ont invoqué cette influence pour expliquer la disparition de quelques maladies ; la peste, la peste d'Athènes, 428 avant J.-C., la peste de Florence, etc., sont de ce nombre ; on voit aussi l'acrodynie, la lèpre, etc... devenir rares ; des affections connues au temps de Moïse ne se retrouvent plus... »

Les faits cités par MM. Charrin et Hugounencq paraissent probants ; et de même qu'il semble bien établi que toute infection détermine chez l'individu résistant des modifications humorales qui constituent l'immunité, de même, il semble établi que ces modifications humorales se transmettent dans une certaine mesure par l'hérédité et déterminent chez les héritiers une immunité relative, plus ou moins tenue, mais — en tous cas — manifeste à la longue, et — pour ce qui est de la syphilis — absolument indéniable ; c'est une « vaccination ancestrale (1) ».

Il semble donc qu'il ne saurait être question d'interdire le mariage aux syphilitiques consciencieusement soignés ; on peut se demander, en effet, où nous en serions aujourd'hui si, de tous temps, on avait empêché le mariage des syphilitiques ; d'une part, grâce aux aventures galantes, la syphilis se serait propagée incessamment de mâle à femelle et de femelle à mâle, chaque nouveau contaminé devenant à son tour un puissant agent de contamination ; mais, d'autre part, les avariés étant — par hypothèse — contraints à la stérilité, l'hérédité n'aurait pas eu l'occasion de transmettre les attributs immunisants acquis par l'individu ; ces attributs immunisants seraient demeurés des propriétés purement individuelles, des avantages strictement limités à l'individu, incapables de devenir un bénéfice social ; et les médecins en seraient encore à soigner quotidiennement des cas de syphilis extrêmement graves, comme en soignaient les médecins des siècles passés.

(1) Voir à ce sujet la *Path. gén. de Bouchard*, t. I, p. 70.

(1) Legendre. *In Path. gén. de Bouchard*, t. I, p. 70.

Il ne faudrait pas — sous prétexte d'accélérer le processus d'immunité naturelle — aller jusqu'à souhaiter que les syphilitiques non virulents s'accouplassent entre eux ; car de telles unions risqueraient de transmettre aux rejetons — et implacablement multipliées — les tares homogènes des parents. Mais, il est assez rare, en somme, que deux syphilitiques non virulents s'épousent ; de sorte que l'élément reproducteur du syphilitique s'unit le plus souvent à un élément reproducteur indemne de toute vérole. Je crois que ces deux éléments, par leur union, ont quelque chance de former un œuf socialement supérieur, puisque cet œuf peut recevoir en héritage la tendance à l'immunité syphilitique du générateur n° 1 et les attributs de bonne santé du générateur n° 2. Il est impossible de mensurer cette tendance à l'immunité syphilitique ; mais, en tous cas, on a fort bien constaté que les syphilitiques non contagieux peuvent produire d'excellents enfants ; M. Fournier, notamment, publie (1) « 87 observations relatives à des sujets syphilitiques, dûment syphilitiques, qui, s'étant mariés... ont engendré, à eux 87, un total de 156 enfants absolument indemnes ». Et, mieux encore, on a récemment recueilli les observations de 286 rejetons issus de parents tabétiques — ce sont bien là des parents syphilitiques et des syphilitiques non contagieux ; eh ! bien, ces 286 rejetons, suivis par M. Pitres (2) et quelques-uns jusqu'à la vingtième année, ne présentent pas de résistance amoindrie aux maladies ; « aucun d'eux n'est atteint de tabes, de maladie de Friedreich, ni d'aucune autre affection des centres nerveux. Aucun ne porte de stigmates grossiers de dégénérescence physique ou mentale. Aucun n'est idiot ou épileptique. Aucun ne présente de symptômes de syphilis héréditaire tardive. A part quelques très rares exceptions, ils sont bien constitués, leur développement physique se fait normalement. Quelques-uns ont des maladies évidemment indépendantes de leur hérédité. En immense majorité, ils sont sains de corps et d'esprit. »

Et, j'en arrive à penser que — en ce qui concerne la syphilis — il ne saurait être question, à proprement parler, de *refusés* du mariage. Cette conception, qui s'est attiré une grande quantité de partisans — à cause, sans doute, de son originalité — cette conception est bien pénible ; M. Jules Claretie, dans une lettre préface (3) disait : « Vous allez jusqu'à refuser à bien des pauvres diables le droit de procréer. Vous faites passer les fiancés à la conscription. Vous inventez les refusés du mariage. Que deviendront-ils, ceux-là, dans votre société aussi purement utilitaire ? Ils regretteront les cellules du moyen âge où ils pouvaient traduire les auteurs anciens ou enluminer les missels. J'ai pour les êtres dolents trop de pitié pour les sacrifier ainsi. Il y a des cœurs souvent haut placés, il y a des pensées et des rêves dans ces corps débiles. Et ils ne m'en semblent que plus douloureux et plus sacrés. Le monde ne leur serait plus qu'un vaste lazaret. Les médecins, après les avoir frappés de leurs arrêts, n'en arriveraient-ils point à leur imposer un costume, une livrée ? N'aurions-nous pas les forçats à perpétuité de la maladie ? »

Oui, sans doute, il serait infiniment dur — sous prétexte de maladie — d'empêcher un individu de fonder une famille ; et, l'on doit se réjouir de ce qu'il paraît possible — sans nuire à l'intérêt social — d'autoriser le mariage d'un syphilitique guéri ; en matière de syphilis, il n'y aurait donc pas de refusés du mariage, mais simplement des *ajournés*.

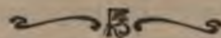
***

Le mariage des syphilitiques virulents est nuisible à la famille ; il semble n'offrir aucun avantage à la race : souhaitons son interdiction.

Le mariage des syphilitiques non virulents ne fournit aucun bénéfice à la famille ; il lui apporte même quelques craintes et peut — exceptionnellement — lui être nuisible ; mais il semble constamment avantageux à la race ; ne faut-il pas se garder de l'interdire ? Car ce mariage apparaît comme une mesure de prophylaxie vénérienne, d'un intérêt très médiat mais très réel — utile autant que l'isolement, la vaccination, la désinfection, et tant d'autres précautions, lesquelles sont des mesures de prophylaxie infectieuse d'intérêt immédiat.

Et sans doute, le point de vue sociologique peut contribuer aux solutions biologiques, tant il est vrai que la sociologie et la biologie ont d'étroites connexions, sont les différentes parties d'une même étude.

CHARLES VALENTINO.



401

PSYCHOLOGIE

Du rôle de l'association dans le langage

Les pensées viennent du cœur.

La santé, la jeunesse animent les sens et, par réflexe, l'esprit qu'elles remplissent d'images de joie,

(1) Fournier. *Syphilis et mariage*, p. 16.
(2) Pitres. *In Journal de médecine de Bordeaux*, voir C. R. par R. Romme, *in Presse Médicale*, 15 août 1903.
(3) J. Claretie, lettre préface de : *Le secret professionnel en médecine : sa valeur sociale*, par Ch. Valentino. (Naud, 1903, p. 3).

et de bonheur. Ces images se réfléchissent en cris, discours, gestes et locomotions que le sommeil seul vient amortir. Parfois elles reviennent dans le rêve, sensibles, claires et légères. Dans ce cas le cerveau, sous le coup d'une excitation trop vive, continue à veiller et les développe en formes nouvelles en les associant selon l'*affinité des sensations dont elles sont nées*, leur *liaison*, *contiguïté*, *suite* ou *ressemblance*, jusqu'à ce qu'il se calme, se laisse gagner par l'engourdissement des sens et des organes, se lasse de l'inanité de son œuvre toujours changeante et recommençante, s'embrouille et, s'endormant à son tour, éteigne la fantasmagorie nocturne.

L'amitié des époux, la tendresse des parents, la piété filiale, les désirs réciproques des amants, la sollicitude pour son semblable, la passion de l'idéal, aussi bien que l'amour-propre, la complaisance pour soi-même, la jalousie, l'envie, l'avarice, l'ambition : dévouement et égoïsme passionnent le cœur, excitent dans le cerveau des images, des visions d'espérance et de crainte, joyeuses ou tristes, gaies ou sombres, chez celui qui voit; elles sont borgnes dans l'esprit de l'aveugle, mais s'y modulent en un relief sensitif distinct qu'il reconnait, qui l'instruit, qu'il compare avec d'autres empreintes en vertu de l'action consciente du centre nerveux qui apprécie, juge et coordonne les différentes espèces de sensations tactiles apportées par les organes qu'il innerve. Ce centre réflecteur de la sensibilité lit les empreintes, quoique opaque comme les doigts de l'aveugle.

Les lignes connues de Malherbe si harmonieuses pour leur rythme de trochée, indiquent les réflexes successifs de la douleur, de la pensée et du discours telles qu'ils s'associent dans la réalité.

> Ta *douleur* Duperrier sera donc éternelle,
> Et les tristes *discours*
> Que te met en l'*esprit* l'amitié paternelle
> L'augmenteront toujours?

« Dis-moi », demande à lui-même un personnage de Shakespeare », où naît la fantaisie (l'imagination), est-ce dans *le cœur* ou dans l'*esprit*? » La réponse devait être : « dans le cœur. » Même lorsque le cerveau associe ses idées par la logique, l'imagination ou le rêve en dehors de toute perception nouvelle, c'est le *désir* de raisonner juste, de trouver du nouveau ou l'excitation persistante causée par les perceptions antérieures qui provoque cet acte.

Cor, en latin, désigne le cœur, siège des passions et des désirs; par association, il prend le sens de pensée, sagesse : réflexes cérébraux, contre-partie mentale des émotions qui l'ont fait palpiter, chacune selon sa nature, ils conservent les rapports physiologiques avec leur origine et actionnent le cœur en retour quand ils reparaissent dans l'esprit en vertu de la continuité qu'il met dans son travail.

Le désir, *de-siderium*, allume les yeux comme des astres, *sidera*; il donne à l'esprit des clartés et lui fait discerner avec la sagacité de l'amour ou de la haine, ce qui tend à la réalisation de l'objet ou la contrarie.

« Je t'apporte trois spécimens de trêve. Prends et goûte! En voici un de cinq ans. » Ainsi Aristophane fait parler Amphitheus, l'ambassadeur qui était allé négocier la paix, à Dicéopolis, riche bourgeois d'Athènes. Ce dernier aime le vin, puis la paix qui lui permet de le boire avec toute son attention. La nouvelle que les Acharniens ne veulent de paix d'aucune sorte parce que leurs vignes ont été détruites par l'ennemi le laisse indifférent. Amphitheus mettant le style de son discours d'accord avec le penchant de son interlocuteur lui présente la trêve comme il ferait d'une jarre de vin. « Elle sent la poix », dit l'autre, « et les apprêts de guerre ». C'est que, après cinq ans, le vase poissé n'a pas encore perdu l'odeur de l'enduit et qu'une trêve de cinq ans a tout l'air d'une préparation dissimulée à une guerre nouvelle. Ce n'est pas une paix de cinq ni de dix ans, c'est le vin ayant trente ans de jarre qu'il lui faut.

Quelqu'incohérentes que semblent les idées de trêve et de vin dans ce discours, elles ne s'en associent pas moins dans une liaison naturelle, étant donné que le désir de boire longuement dans une *poix* durable porte l'esprit à faire d'une *jarre* de vin le symbole de la paix, fait que l'action de *goûter* s'accorde avec *trêve* et que l'odeur encore vive de la *paix* suggère l'idée de préparation à la *guerre* maritime et du service de matelot rationné, privé de sommeil par les factions et ayant pour passe-temps les alarmes et les combats. La Satire Ménippée n'eut pas d'autre inspiration. Le rapport entre le vin et la paix, l'odeur de la poix et la guerre maritime, soit entre le signe et la chose signifiée, étant fortuit, inconstant et le troisième terme n'exprimant qu'une éventualité et non pas une conséquence nécessaire, cette association, bien que spirituelle et curieuse, ne repose que sur un raisonnement par emblèmes et sur une probabilité détestée. Voici, par contre, un cas où ce rapport entre le *signe* et la *chose signifiée* est exact et sûr, où la prémisse entraine une conséquence certaine, où les termes associés représentent des faits positifs et ne supportant pas de métaphore, où l'enchainement est serré, la conclusion prévue et logique.

Plutarque raconte que les Thraces, pour s'assurer si la glace était solide, y poussaient un renard. Montaigne fait tenir à un de ces éclaireurs involontaires le raisonnement suivant :

« Ce ruisseau fait du bruit; ce qui fait du bruit remue; ce qui remue n'est pas gelé, ce qui n'est pas gelé ne peut me porter », et il se retire à reculons.

La glace faisait apparemment plafond au-dessus du ruisseau et menaçait de s'effondrer à la moindre surcharge. La *peur* de se noyer rendit le renard prudent et lui inspira une association de faits raisonnée et une conclusion dignes d'un homme de science et d'un logicien.

Shakespeare fait intervenir le merveilleux pour nous faire toucher l'association entre *la sensation*, *la pensée*, *le désir et l'acte*.

Mercutio veut dissuader son ami de suivre les suggestions de son rêve et le détacher de son amour pour la fille d'un père ennemi de sa maison : « Tu as rêvé, Roméo, » lui dit-il, » alors tu as vu la reine Mab (l'enfant, de nature capricieuse et fantasque). Elle galope par le cerveau des amants et alors ils rêvent d'amour, — sur les genoux des courtisans et ils font la révérence, — sur les doigts des avocats, qui songent aussitôt aux gages, — sur les lèvres des dames qui ne pensent plus que baisers. Parfois elle lance son char sur le nez des gens de cour et de suite leur flair cherche à découvrir quelque faveur à demander, ou elle vient armée d'une queue de goret, tribut de la dîme, chatouille le nez d'un pasteur, et il rêve aussitôt d'un nouveau bénéfice. Elle le guide encore sur la gorge d'un soudard, voilà qu'il pense à couper le cou à l'étranger, — ou elle tambourine à son oreille : il sursaute, dit une prière et sacre, puis se rendort. »

Si Juliette est éprise, elle aussi doit être le jouet de cette Mab. « C'est cette sorcière, when maids lie on their backs, That presses them and learns them first to bear, Making them women of good carriage ». Mercutio finit sur une équivoque dont le trait de côté semble destiné à l'amante de Roméo. La pensée devient ainsi complice des suggestions de l'Incube.

L'excitation portée dans les organes semble leur conférer l'intelligence et la volonté pour accomplir les actes qui leur sont propres, ou bien la mémoire pour répéter ceux qui leur sont habituels. En réalité, ils subissent le contre-coup de la pensée qu'ils évoquent par leur excitation passive et qui les innerve à son tour. Mab réveille le geste que l'idée fait exécuter. Elle bat la caisse et le bruit, incorporation acoustique de l'appel aux armes, se réfléchit dans le cerveau en une scène de guerre, suivie d'une autre qui en découle et se relie avec elle comme dans l'unité d'un drame.

L'argot a des associations qui semblent aussi capricieuses que celles d'Aristophane et qui sont tout aussi bien le résultat d'une comparaison et d'un jugement ; elles sont intelligement pensées et rapprochées par l'esprit. L'argotier appelle la Cour d'Assises *la Juste*, parce que ce sont ses pairs qui prononcent sur sa culpabilité, — *la planque aux gerbes*, la boîte aux condamnations, parce que *planque* s'associe avec *taule* qui est le mot *tavola*, *table*, planche et, par métonymie, l'objet qui en est formé, tandis que les *gerbes* sont le symbole de l'année et, dans la circonstance la durée de la peine, — *la Ligore*, par association avec la *gerbe* qu'on lie et avec *longe*, l'année de prison assimilée à la courroie qui prive le cheval de sa liberté ; — *la Bourrache*, parce que le jury adoucit la rigueur de la justice, rappelant ainsi la vertu d'une infusion diaphorétique. Les membres du jury, il les nomme *marguillers de la Bourrache* parce qu'ils assistent en laïques à la solennité du lit de justice comme leur homonyme aux offices de l'église, et les gendarmes *enfants de chœur de la guillotine*, parce qu'ils figurent dans l'appareil de l'exécution capitale avec les juges, le bourreau et l'*aumônier* qui fait penser à la *messe*. — Le témoin prend le nom de *parrain*, comme s'il assistait encore au baptême de son filleul ; celui de la défense est le *parrain a la bate* : il est marqué au bon coin, frappé à la Monnaie de Paris, *battu* d'un métal pur ; il est *tapé*, *chic*, *chiqué*, comme fait au marteau appelé *chiquant* ou avec un instrument qui *déchicote* ; le témoin à charge est le *parrain à l'esforgue* : il est à l'envers, contrefait, tortu (tortus de *torquere*). — L'avocat est le *bavard* ; représenté sous ce nom, il rappelle la pie, *pica*. Comme cet oiseau parleur est abatteur de noix et qu'ainsi il fait venir à la pensée l'action de *piocher*, l'avocat, par association, *bêche*, *jardine*, *débine*, *casse du sucre sur le dos* du plaignant, c'est-à-dire brise la motte qu'il divise menue comme le *sable* qui est le nom du sucre en poudre. L'avocat général *crosse*.

Le nom concret suggère ainsi la métaphore qui en évoque de nouvelles ; le sens change de vêtement en restant le même pour le fond, sauf que chaque synonyme y ajoute une qualification différente, si bien que l'homme de loi *appelé à assister en justice*, est le même, mais se montrant *bavard* comme la pie et tapant sur la partie adverse selon ses appellations respectives. — C'est à un autre point de vue un *robin*, par jeu de mots sur *robin*, rouge-gorge, de *robus*, rouge en latin, parce qu'il porte une *robe* noire, — un *enjuponné* parce qu'il fait penser à la toge des prêtres, — un *puisatier*, parce qu'il tire la Vérité du *puits*, dite *Madame Dupuis*, — une *vermine*, parce qu'il est fouineur et fin et que la *fouine*, le furet, le renard et le rat sont désignés à la campagne sous le nom générique de *vermine*, — *un rat de prison*, parce qu'il entre chez le détenu, d'office, il est vrai, et en vue de lui rendre la liberté, mais rappelle, toutefois, le petit voleur, le *rat* qui s'introduit dans la maison et *ouvre la porte* à des complices plus grands, — un *cuisinier*, parce qu'il cuisine, saute à la casserole, flambe, brûle, *jette au feu* la partie adverse, rappelant ainsi la casserole, l'agent de la *Cuisine du Préfet*, soit la Préfecture de police.

L'avocat de la défense, ah! c'est le *blanchisseur*, le *lessiveur*, le *médecin* qui soigne le *malade*, le prévenu, le soutient quand il a un *redoublement de fièvre*, au moment que le Ministère public *crosse* sur lui, et qui tente les moyens suprêmes quand il a la *fièvre cérébrale*, c'est-à-dire qu'il risque de perdre la tête par raccourcissement.

La verve abonde pour réagir contre l'anxiété de l'esprit, mais les images n'en reflètent pas moins une situation pénible qui rend l'ironie forcée.

Nous ne devrions associer la partie avec le tout que dans le cas où leur union existe dans la réalité que réfléchit l'objet de la pensée — n'enchaîner l'agent, l'action et son objet, l'instigation et le réflexe, la cause et l'effet, le possesseur et la chose possédée, la matière et la chose qui en est faite, que lorsqu'il y a une liaison évidente ; nous ne rapprochons bien les catégories d'un objet de celles d'un autre que lorsqu'elles sont comparables quoiqu'ayant le caractère des individualités respectives — que lorsque nous sommes sincères et que notre esprit tend à la manifestation de la vérité. Le vrai est le desideratum, la qualité, la catégorie nécessaire de tous les actes de notre esprit puisqu'il ne manque jamais dans ceux de la nature. Cette vérité est souvent d'aspect déplorable ; les catégories d'utilité, de bien, de beauté, de justice y manquent au fond. Par noblesse de sentiment, par aspiration créatrice, par horreur des images de destruction, par vertu, nous cherchons à les réaliser par la pensée et corriger, à notre point de vue, l'ordre cruel des choses. Mais la nature dans le sein de laquelle nous entrons avec la vie est une mère aveuglément égalitaire; dans son amour pour ce qu'elle crée, elle donne à tout être l'anxieux instinct de la conservation et des moyens de défenses mesurés à sa destinée, mais elle les dote d'appétits implacables si opposés qu'ils se dévorent entre eux malgré leur affinité de forme et de sentiment, malgré leur origine commune Bien que capable d'idéal et de vertu opposés à la brutalité naturelle, l'homme se laisse suggérer par ce fatal spectacle. Il devient nuisible et funeste, sans s'inspirer de l'industrie réparatrice de la nature, et porte son esprit de destruction jusque dans sa race que respecte la brute.

Quoique chacun doive associer, en suivant les conseils de la raison guidée par le souci de vérité et de suite, on laisse accomplir cet acte d'après l'instigation de ses désirs; ses passions, ses préventions, ses préjugés, son train de pensées habituelles, l'impression dernière le déterminent tour à tour.

L'argotier en offre un exemple doublement instructif. En outre de sa constante recherche du mystère, sa parole porte la marque du degré d'abaissement de son cœur et du niveau de son opinion sur lui-même, son semblable, l'ordre des choses de la société et de la nature. Parasite, fainéant, rôdeur, épicurien grossier, ses penchants le vouent au pessimisme et à l'envie. Il se ravale et cherche à se façonner un cerveau de fauve avec les chinoiseries de son esprit, afin de vivre de la substance des autres par la ruse, le vol, le meurtre, en convaincu et sans remords, incapable qu'il est de se rendre inconscient. Il méprise sa victime, le *pantre*, le *pautre*, le patangeur, de parti pris et pour donner à ses actes une couleur d'indifférence ou de justice. Son langage est négatif; il ignore les noms d'équité, de piétié filiale, de dévouement, de vertu; il ne possède ni termes généraux, ni abstractions, l'argotier étant sans principe et sans système; il ne pense que pendant la passion et sous le coup du besoin ; il gouaille et joue le cynisme pour distraire la contradition de sa conscience. Grâce à cette disposition d'esprit, les vocables du vieux français, des patois, du français classique et une vingtaine de mots empruntés aux langues étrangères, acquièrent un sens argotique ou se trouvent remplacés par des synonymes qui subissent le même sort. Bien qu'il en ait le sens très vif, il s'abstient de l'onomatopée, parce que la voix naturelle est incapable de mentir : il en altère la forme acoustique et le sens ou le remplace par un synonyme à forme verbale, comme *rou-caillante*, la langue, la *loque rouge*, autrement dite la *menteuse*. La figure devient la règle de son langage et la sauvegarde de son mystère. L'*ergot*, en patois *argot*, la broche de l'arbre, la griffe de l'animal, désigne maintenant la bande des voleurs à la patte grippeuse et par association leur langage ; le jeune voleur prend le nom de *haricot vert*, à l'aide d'un vocable qui simule le jeu de mots, bien que ce ne soit qu'un congénère ; la *main* signifie le voleur, la *menesse* la voleuse, l'*oursin* le jeune voleur par allusion à la patte prédestinée de son homonyme, le *pégriot*, l'apprenti pègre ou *pégueur*, comme engluant d'imbéciles oiseaux avec des ramilles poissées, ainsi que le pipeur à la tenderie.

C'est pourquoi l'*argot* se présente comme le produit du genre de *sophisme* que Bacon appelait *idolum specus* et qui consiste à échanger la réalité pour l'apparence, effet identique à celui que Port-Royal et Malebranche attribuent à l'influence corruptrice des passions sur le jugement et le discours.

Comme œuvre de l'esprit de ses adeptes, l'argot offre le trait qui caractérise toute création humaine. « *Homo additus naturæ* » définit, selon Bacon, le caractère complexe de toute œuvre d'art.

L'association se produit dans toute cervelle capable de recevoir un réflexe et de réagir sur une instigation ; de l'effet il remonte à la cause et descend au but en passant par les moyens. Il associe en ce

des termes enchaînés dans une *liaison* étroite et forment une série dans les faits comme dans rit.

ie des sensations reçues par un ou plusieurs de sens viennent à se réfléchir dans leur centre eux commun, aussitôt il reprend encore le rôle : il les compare, les juge et les associe, cette selon leur *ressemblance* et leur diversité.

us l'une ou l'autre de ces deux formes, corréla- du reste et se combinant entre elles, l'asso- on se produit spontanément dès que la con- ice est réveillée; elle est et reste inséparable du qui persiste dans la mémoire, comme de tout mental nouveau.

cause de nos associations réside en ce que sensations reçues dans un même sens se parent réciproquement et que l'instigation (pas- subie par l'un d'eux se répercute aussitôt dans re, le réveille et le fait concourir à l'observation cause. L'homme découvre ainsi, à l'aide de ue sensation spéciale, qu'il est un être com- e et un, tant au point de vue physique qu'intel- iel, que la cause s'incorpore en une forme com- e et une également, et qu'il a constamment in de compléter sa pensée première afin de se aître lui-même et les choses extérieures pour ilibrer avec elles dans un juste rapport.

son s'associe comme effet et cause, réflexe et gation, dans le sujet qui le produit.

homme et l'animal pourvu de poumons ont la *réflexe* auditif d'une émotion reconnue et défi- ar la pensée.

rsque nous sommes émus nous éprouvons une nte qui nous fait inspirer ; les poumons se gon- et soulèvent la boîte thoracique proportionnelle- t à la puissance du flot montant de l'émotion et fort demandé pour lui faire équilibre en réagis- contre elle, soit contre l'objet dont elle émane. étente se produit par le besoin d'expirer et de nir à la respiration régulière. Expulsé, le souffle est devenu voix, cri de joie, de détresse ou ertitude En effet, pendant qu'elle se formait et l'esprit se rendait compte de la nature et de la e de l'émotion, soit de l'objet qui la produisit, les muscles du corps ont été innervés par lui l'action qui rétablit l'équilibre et cela grâce ipalement au jeu du diaphragme, — tous ceux sens pour la perception de l'objet qui l'émut, us ceux de la bouche et de la physionomie pour imer la sympathie, l'aversion ou le doute qui ssède. Par sa genèse, la voix représente l'image stique de l'émotion qui l'enfanta ; elle est sa e auditive, son geste sonore, son réflexe orga- et qui, se faisant action à son tour, se trouve de toutes les qualités nécessaires pour se faire ter et comprendre.

La plante ni les minéraux n'ont d'organe vocal. Au moyen de l'air ambiant ils réagissent à la percussion, sans que le bruit qui en résulte soit perceptible pour eux-mêmes, ni un appel à leurs congénères. Etant inconscients ils sont indolores, bien que leur vie subisse des accroissements et des dommages qui les font paraître à nos yeux comme gais ou tristes : ils seraient capables de mouvement, le bruit extérieur les laisserait inertes. Cependant ces bruits sont adéquats à l'impulsion, parce que, bien qu'insensibles, les plantes et les minéraux répondent avec nombre et mesure et donnent respectivement à notre esprit une idée distincte de ce qui les fait vibrer. C'est la nature intelligente qui parle alors à notre esprit. L'homme et les animaux supérieurs ont le cerveau dont le rôle réflecteur dans le système nerveux rappelle celui du cœur dans le système sanguin ; ils ont les organes, des sens, des perceptions, des idées simples, généralisées et complexes et le langage articule pour les faire comprendre ; ils comparent, jugent, associent et sont sujets à l'erreur — chacun selon son individualité, rebelle aux métamorphoses.

Cependant, en outre des différences qui tranchent le physique de l'homme de celui de l'animal par la démarche, la noblesse et l'harmonie des formes, il existe entre la mentalité de l'un et de l'autre une séparation qui les rend incomparables au point de vue de la portée. L'homme compose un mot qui, ce semble, devait exprimer un paradoxe, et il nomme une vérité : l'Infini. Il se laisse attirer par elle et ne pouvant l'embrasser, il s'initie au progrès sans bornes. Il le rencontre dans la multitude, la variété et les relations des objets créés, dans l'étendue et le temps. Dès ce moment, il se considère comme un être spirituel inachevé en sa personne, ses descendants, sa race, l'humanité. La pensée menant son cœur, ses désirs tendent vers l'absolu, comme son esprit à l'infini. Il multiplie et fait progresser indéfiniment les arts qui doivent garantir son bien-être et celui de ses descendants, comme il augmente la portée de ses sens, en découvrant le calcul, les appareils et les propriétés révélatrices des corps au profit de son intelligence des choses.

Son langage est inachevé comme sa pensée, ses arts et comme toutes ses œuvres. Bien qu'il soit le seul être qui sache reproduire les sons extérieurs avec une intelligence objective de leur sens, en se fondant sur l'observation des sujets sonores, contrairement à l'oiseau parleur, à l'écho, au phonographe, il est toujours bien éloigné de les connaître tous. En le léguant à sa postérité sous la forme orale et écrite, il lui laisse ses émotions, ses pensées, ses associations, son souffle sous des formes diversement sonores.

L'animal ne lègue pas son langage et ne fait aucun

effort pour le conserver. Bien qu'articulé et distinct selon la diversité des émotions qu'il énonce, bien qu'enchaîné dans une série de vocalités qui en reproduisent la succession, son langage n'est pas un effet de son art. Il comprend les cris extérieurs, répond à leur sens par sa voix, mais ne les imite pas intelligemment, en vue d'objectiver pour sa pensée le sujet qui résonne. Son langage ne se produit que sous le coup de l'émotion dans la veille et le rêve ; il le vit dans l'actualité. Il revient tout seul quand se renouvellent ses émotions, immuable, borné, achevé, mais il ne l'évoque point pour se l'expliquer à lui-même, le cultiver, l'améliorer, l'apprendre à ses petits ou en laisser le secret à sa postérité.

Si, pour communiquer sa pensée, l'homme n'employait que les sons qu'il émet lui-même et ceux que lui fournit la nature extérieure, il aurait un langage infiniment plus étendu, mais, au reste, semblable à celui de la brute : il serait parfaitement adéquat, précis, certain, mais borné, achevé comme forme et pensée dans chacune de ses phases. On n'y verrait que l'œuvre de la nature ; il serait passif et sans art : on n'y découvrirait pas l'œuvre de son *esprit* qui se recueille, se saisit, et crée librement à son tour, à l'imitation de la nature et avec la matière première, le son, qu'elle lui fournit. Il ne se montrerait plus « hominem additum naturæ » ; s'il ne se servait que de sons naturels, l'homme ne serait point arrivé à analyser le contenu du son lui-même, qui est cependant un phénomène complexe par le fait de sa relation avec le sujet qui le profère et avec les catégories dont il est composé ; il n'aurait ni termes généraux ni abstraits pour nommer les sens, la perception, les émotions, la pensée et son activité associative, entités que la synthèse, la systématisation fait sortir de l'analyse.

Le moyen qu'emploie l'homme pour élaborer un langage où se marque l'œuvre de son *esprit* consiste à se servir des *tropes* et des *figures de pensée*, tropes, elles aussi, en ce sens qu'elles remplacent une phrase par une autre qui la fait deviner. Avec leur secours il supplée aux onomatopées qui lui manquent, nomme les choses insonores, exprime le résultat de ses analyses et de ses synthèses, et il multiplie à l'infini la fonction de quelques sons naturels qu'il a recueillis. Il y parvient en mettant à la place du nom naturel inconnu de l'objet qu'il veut désigner celui d'un autre formé par onomatopée et qui s'associe avec le sens du premier par affinité de *liaison* ou de *ressemblance*. Cela faisant, l'homme sait qu'il forme un nom figuré et qui est seulement suggestif du sens qu'il veut exprimer. Il est garanti contre l'erreur qui consisterait à prendre l'apparence pour la réalité, tant qu'il conserve le souvenir de l'origine artificielle du nom. Donnons un exemple. *Oz*, en grec, reproduit le son d'une inspiration nasale. Ce son veut dire *sent* (inspiration : *s*, nasale : *n-t*) et par association avec le sujet *quelqu'un sent*. On employa le son naturel pour former la racine de [illegible], sentir, en grec ; cette action, quoique propre au nez, on la transporta à l'objet qui exhale l'odeur en substituant, par métonymie, l'effet à la cause, le réflexe à l'action qui le provoque. En procédant ainsi on fait vivre l'objet qui sent (*zá-ein*), par prosopopée ; on le fait respirer d'une manière *perceptible* à l'oreille, alors qu'il était muet. On généralise ensuite cette action en l'attribuant à toutes sortes de fleurs, d'essences, de sèves et de corps. Puis l'odeur évoquant l'idée de souffle, de boursoufflure, le bouton d'arbre, par similitude, *ôz-os* veut dire soulèvement de l'écorce, bouton végétal, rejeton, par association de suite continue.

Oz, l'action de sentir et, par généralisation, l'odorat, *os-maé*, odorat, odeur et objet qui sent, peut se présenter distraite, isolée du nez qui aspire et du corps d'émission, par exemple, dans le cas où l'on n'entend que le bruit sans voir le sujet d'où l'odeur émane. Cet isolement met notre esprit sur la voie de l'*analyse*, comme de l'*abstraction* qui représente le fait généralement et de façon absolue, mais aussitôt nous rétablissons la contexture et représentons l'action de *sentir* dans ses conditions d'unité naturelle. L'odorat, en effet, éveille les autres sens : les yeux veulent voir, admettons la *fleur*, la main la tenir et nous allons à elle. Ses catégories visuelles et tactiles nous ayant apparu, nous suçons son nectaire, mâchons ses feuilles, cassons sa tige, nous l'agitons dans le vent, l'écrasons et nous obtenons sur elle des informations gustatives et auditives. D'association en association avec ce qui a un rapport de liaison avec la senteur, la vie végétale, par exemple, le climat, le milieu, ou bien un rapport de ressemblance, soit avec notre corps, soit avec les objets environnants, nous formons dans notre esprit une idée compréhensive faite de la somme des catégories observées, soit la substance, l'action, la passion, la qualité, le mode, le nombre, la relation, la possession, le lieu, le temps.

En raison de leur association naturelle avec le prédicat principal : *oz*, nous les rassemblons et les relions entre elles selon les règles de la syntaxe et rétablissons ainsi avec les produits d'analyse que sont les catégories, le fait un et complexe, la synthèse naturelle dont fait partie la senteur, exprimée auditivement par le son *oz*.

Chacune des catégories d'un même objet en suggère la somme par leur liaison intime et celles d'un autre par leur suite ou leur ressemblance, de sorte que chaque nom qui l'exprime peut être échangé pour un autre qui s'associe avec lui par un de ces

. Cet échange se fait par *synonymes* et dé-
la règle des tropes appelées *synecdoche*, *mé-*
métaphore, *catachrèse*, *antiphrase*, *anto-*
qui substituent l'un à l'autre des mots de
rélatif. Les figures de pensées résultent de
e d'une phrase pour une autre par *interroga-*
lamation, *ironie*, *hyperbole*, *allégorie*, *proso-*
radation, *prolepse*, *prétérition*, *réticence*, *anti-*
triphrase, *allusion* et autres tours qui n'ont
de nom dans les traités de rhétorique.
gures de pensée sont assimilables aux tropes,
ns que la phrase est le développement des
es synthétisées en une expression unique :
topée, faite du son naturel.
ssociation par similitude, abstraction faite de
ualité des objets assimilés, naissent la clas-
n et l'hypothèse ; de l'association par rapport
ièse et le système : ceux-ci constituent les
lu style de la logique et de la science.
ngage populaire et l'argot tirent leurs effets
merveilleux ou étranges de l'emploi des
des figures. Une oie se transfigure en *ours*,
irement, à cause de l'épatement de ses
lantigrades, — un écrivain public en *capon*
ne le premier gratte le papier et le second la
le chat en *estafier*, parce qu'il donne des
es, — la poule en *estaphle*, *estable*, parce
gratte la terre et rappelle ainsi le chat, l'es-
-hem ! signe de mécontentement, en *c'est que*
ou *écoute s'il pleut*, — flûte ! zut ! être in-
en *être du bois dont on fait des flûtes*, —
, cela ne me va pas en des *nèfles* !
tégories au moyen desquelles nous rétablis-
ns la phrase la synthèse naturelle qu'impli-
amatopée sont elles-mêmes des onomato-
s phrases qui avaient leur sujet propre et
tion ou prédicat se produisait dans des cir-
ces particulières. En concourant à déve-
par exemple, le sens de *oz*, elles abandon-
r sujet et leur sens spécial, se généralisent
ait, et prêtent, dans ce nouvel état, au sujet
édicat unifiés dans *oz*, celles de leurs catégo-
présentent un rapport de liaison, de suite
essemblance avec les catégories propres de
ur.
l'onomatopée et l'extension de son sens par
s, outre son développement en phrase, et le
ement de celle-ci par la figure de pensée, qui
nt des locutions synonymes ou analogues,
un autre moyen pour enrichir le trésor des
ons. Ce moyen est donné par l'*échange entre*
urellement associés par contiguité et se for-
us une même impulsion dans l'organe de la
Ainsi *óz-ein*, sentir, devient au parfait *óda*, et
enteur, *z*, *s* et *d* se formant par un même mouvement de la langue contre le palais et étan contigus. *Osmaé* se reproduit en hollandais dans *asem*, en allemand dans *Athem* et *Odem*, puis, le *a* faisant intervenir les lèvres, en *wadem*, odeur, en hollandais, *wasem*, vapeur, *waas*, duvet des fruits ; le *w* étant sifflant appelle auprès de lui le chuintement *sch*, d'où, en allemand *Schwaden*, exhalaison et *Zwasem*, en patois hollandais, vapeur. *Odein*, du grec, se transforme en latin en *o'ere*, sentir, le *d* et le *l* se formant par un même mouvement de la langue contre le palais et étant contigus.

A-ein, souffler, devient *an-emos*, souffle, vent, en grec, par ce que l'inspiration du soufle se fait cette fois par le nez, ce qui soulève la mâchoire inférieure et la langue vers le palais pour former un *n*. Cet *n* s'associe un *th* par un appui plus intense de la langue, d'où *ánthos*, la fleur, *ónthos*, le fumier, en grec, et *and*, l'esprit, en suédois. Le *n* à son tour, quand la langue le forme plus près du larynx, produit une occlusion de la glotte d'où naît le *g* dur, comme dans *aong*, le souffle, la vapeur, en suédois, dans *anx-iété*, l'oppression, l'étouffement *l'angine* et dans *agk-ein*, étrangler, en grec.

L'*échange* des sons résulte ainsi de leur *association*.

Le jeu de mots qui produit une substitution de sens à la faveur d'une similitude de son fortuite entre deux vocables de signification différente, n'est qu'un moyen abusif et bâtard pour former des noms nouveaux. Il convient à l'argot qui appelle le chat *greffier* parce qu'il griffe, soit griffonne, — un greffier de tribunal, *rustique*, parce qu'il l'associe avec la *rousse*, la police qui *roustit*, rôtit, saute à la casserole, brûle, jette au feu. Il en est de même de l'assonnance qui transforme, par exemple, le mot lanterne en *vanterne*, étant donné qu'elle éclaire comme la fenêtre et laisse passer le *vent* comme elle quand les carreaux sont cassés.

En résumé, l'association commence son rôle dès que la première sensation s'est traduite en pensée dans notre esprit. Elle conserve, comme la sensation et la pensée, un caractère passionnel qu'elle tient de son origine. Nous associons parce que la sensation reçue par un des sens ne reste pas isolée, mais se complète en s'adjoignant les perceptions faites par les autres ; elle est dans la nature et l'ordre de notre esprit, parce que celui-ci ne considère la notion de lui-même, des objets extérieurs et des rapports entre ces deux termes comme étant suffisante, que lorsque tous les sens ont contribué à la former.

De ce fait découlent les lois de l'association. Nous associons les termes qui ont entre eux une liaison intime : notre corps et les sens avec notre esprit, — les créatures extérieures avec leurs catégories, — l'être humain avec les autres créatures et celles-ci

entre elles en vertu du rapport de ressemblance qui fait que nous assimilons certaines de leurs catégories.

Souvent cette association résulte d'une erreur des sens ou du raisonnement, de l'imagination sans frein ni contrôle, d'une idée fortuite, du rêve pendant la veille ou le sommeil. Elle se manifeste alors par l'erreur du jugement, le sophisme que l'association logique cherche à éliminer en éclairant son œuvre par une attention réfléchie.

Le son est un réflexe qui se répercute sur le tympan de l'oreille et qui, par un bond nouveau, se traduit dans l'esprit sous une forme vibrante.

Le son énonce un fait complexe. Le fait qu'il synthéthise, notre entendement le développe en une phrase formée d'éléments analytiques et dont la substance sonore est le *sujet*, le son lui-même le *prédicat*, tandis que les catégories secondaires et la relation fournissent l'*article*, le *pronom*, le *nombre*, l'*adverbe de mode*, de *temps*, de *lieu*, la *conjonction*, la *préposition*, la *possession*. L'*interjection* représente la passion ou la réaction des choses inertes et forme une phrase mentale dont l'objet sonore est le sujet.

Le son naturel est le commencement du dictionnaire, parce qu'il forme le mot simple en se transformant en onomatopée, c'est-à-dire en nom de substance agissante et sonore. La racine de tous les mots est une onomatopée dans toutes les langues.

Le son est le début de la grammaire par son développement en substantif, verbe et autres parties du discours, en sujet et prédicat et de la syntaxe par l'agencement des catégories ou parties du discours en une chaîne continue dont les termes reproduisent le sens synthétisé dans le son, tel qu'il existait dans l'esprit.

L'association, en reliant les termes d'un même tout ou deux objets rapprochés par similitude, rend possible la désignation du tout par la partie, de la série par le chaînon, et d'échanger les noms tout en laissant à l'esprit le soin de démêler le sens intentionnel dans la figure. La nature passe alors son rôle créateur à l'initiative de l'esprit humain et lui permet de former un langage différent de celui de l'animal.

L'étude du langage se présente comme un problème psycho-physiologique et dont le son naturel offre la clef.

L'acte devient son, le son verbe, le verbe esprit par abstraction. C'est pourquoi les mystiques confondent l'acte et le verbe.

Le langage est un fait humain, un fait vivant.

ADRIEN TIMMERMANS.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Esquisse d'un système de psychologie rationnelle, par EMILE LUBAC. — Un vol. in-8 de la *Bibliothèque de Philosophie contemporaine*; Paris, Alcan, 1904. — Prix : 3 fr. 75.

On a beaucoup discuté sur l'importance de l'enseignement de la philosophie à la fin des études; et on peut s'étonner qu'il se trouve des pédagogues pour nier l'utilité de connaissances qui, réalisant le « Connais-toi toi-même » de Socrate, apparaissent comme les plus importantes de toutes, puisqu'elles augmentent le champ de la conscience, et sont la condition de la possession de soi-même.

Sans doute la divergence des opinions sur ce point qui pourrait paraître au-dessus de toute discussion, tient à ce que certains ont conservé de la philosophie, telle qu'elle était enseignée dans les lycées, il y a une trentaine d'années, une impression plutôt fâcheuse.

Assurément la vaine psychologie d'alors, qui s'efforçait d'établir le dualisme de l'âme et du corps, la puérile théodicée, la prétentieuse logique qui faisaient l'objet des cours de philosophie de cette époque, ont pu laisser à quelques-unes l'impression d'une simple phraséologie plus nuisible qu'utile. Mais, depuis cette époque, le progrès des idées générales et de la science positive, la naissance d'une science nouvelle — la psychologie expérimentale, la connaissance plus intime des rapports du physique et du psychique, ont fait oublier et reléguer dans le magasin aux vieux accessoires toute cette philosophie qui semblait remonter à Aristote, et qui paraîtrait maintenant grotesque.

En parcourant le livre de M. Lubac, on se fera une juste idée de ce que peut et de ce que doit être aujourd'hui l'enseignement de la philosophie dans les lycées, enseignement qui doit avoir pour but de donner aux jeunes gens une idée de la physiologie de l'esprit, et des problèmes élevés que comporte l'étude du moi.

Ce livre, en même temps qu'il pourrait servir de programme à l'enseignement secondaire, est, en outre, une excellente *Introduction* pour ceux qui voudraient pousser plus loin les études philosophiques. Écrit très sobrement, très clairement, avec un sens très vif de l'état actuel des questions, il est d'un intérêt qui invite à aller plus avant.

Après avoir défini le fait psychologique et déterminé sa valeur, il classe les faits de cette nature en trois groupes, qui présentent la vie sous ses trois aspects : la vie intellectuelle, la vie affective et la vie active; et il ramène, par des images frappantes, tous les phénomènes psychiques qu'il analyse, aux lois naturelles du monde physique.

C'est là la méthode vraie, la méthode féconde des études psychologiques; celles qui leur a fait faire de si grands progrès dans ces dernières années.

Nous pensons qu'un ouvrage de cette nature sera d'un grand profit pour tous ceux qui veulent aborder l'étude de la philosophie, et qu'il devrait inspirer ceux qui auront à régler son enseignement dans nos lycées.

élémentaires de psychologie et de philoso- par A. Rey. — Un vol. in-8° de 630 pages; Paris, Cor- 1903. — Prix : 6 fr. 50.

le livre de M. Rey, nous n'avons pas une e de ce que doit être l'enseignement de la philo- une introduction à cet enseignement, mais ons bien, et malgré que l'auteur s'en défende, un e psychologie, ou, si l'on veut, une série de leçons plètes, répondant admirablement au développe- u programme de l'enseignement secondaire.

eur part des conditions anatomiques et physiolo- 'intelligence, et pose la question de l'automatisme, la conscience ; puis il aborde l'étude de la mé- de l'habitude, de l'association des idées, de l'atten- plaisir et de la douleur, des émotions et des senti- des sensations, de la perception extérieure, de onnalité, de l'imagination, du jugement et du ement, de la volonté et du caractère, etc. Ensuite, livre portant le titre de Logique, il expose la e scientifiue en général, et en particulier, les es des sciences sociales, celle des sciences expé- les et celle des sciences mathématiques; dans la après avoir établi la méthode et l'objet de la il fait l'histoire de sociétés et de l'idée de droit, e que sont les relations économiques, quelles s origines de l'état, de la famille, quelle est la le l'individu, etc.

, après un chapitre consacré à l'esthétique et à social, l'auteur aborde la philosophie propre- te et la métaphysique.

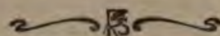
la psychologie est bien nettement séparée de ble des spéculations philosophiques. M. Rey n'a lié que la psychologie est une science au même e la physique et la physiologie, et qu'elle appli- méthodes qui ne sont pas seulement des raison- s dialectiques, mais qui sont susceptibles de don- certitude réelle, tandis que les problèmes philo- es appartiennent à la métaphysique. Et, pour e fausser l'esprit des jeunes gens, il a distingué sement ce qui est susceptible d'étude scientifique i est simple objet de réflexion philosophique, en métaphysique l'examen de tous les pro- sur l'essence et la nature dernière des faits et rations psychologiques. « La philosophie, écrit est un ensemble d'hypothèses destinées à répon- s questions que posent les sciences, mais qui ent se résoudre par la méthode scientifique. urquoi Platon l'appelait la science de l'invisible, lle concerne ce qui n'est pas observable, et , la connaissance des premiers principes et des s causes. En résumant tout ce que nous venons , nous pourrons définir la philosophie : une n critique sur tout ce que nous savons, afin d'agir x que nous pouvons. Nous marquons par là le e propre de sa méthode : la réflexion, ses ten- systématisatrices, ses rapports avec les sciences, int de vue particulier où elle se place. »

la philosophie prennent place les discussions s à la finalité, à la liberté, à l'immortalité de la matière, à l'idée de Dieu,

Nous ne saurions dire assez de bien de cet excellent livre, qui expose très sobrement, mais complètement aussi, et au point de vue historique, et au point de vue actuel, les très nombreuses questions que comporte un enseignement, même élémentaire, de la psychologie et de la philosophie : et celà, avec une érudition parfaite, et un esprit de science positive dont il faut féliciter l'auteur. M. Rey, exposant les grandes lignes des principales théories entre lesquelles a oscillé la réflexion humaine, a toujours gardé une attitude critique, toute de libre examen ; et s'il conclut, ses conclusions sont toujours aussi positives que possible.

Son incursion sur le domaine de la sociologie se fait d'ailleurs remarquer par quelques chapitres très heureux, où s'affirme sa confiance dans l'évolution naturelle des formes sociales et dans leur progrès.

En somme, nous souhaitons que ce livre soit bientôt entre les mains de tous nos grands jeunes gens, élèves des classes de philosophie; et aussi de tous ceux qui veulent acquérir, sur la psychologie et la philosophie, des notions d'un développement suffisant, et de tous points conformes à l'état actuel des sciences.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 9 NOVEMBRE 1903

MATHÉMATIQUES. — *M. Prosper de Lafitte* adresse un mémoire ayant pour titre : **le carré magique de 3 ; solution générale du problème**.

GÉOMÉTRIE. — Dans une note du 17 juin 1901, *M. Rabut* avait fait connaître les équations générales des figures invariantes de la transformation polaire réciproque. Depuis lors, il a constaté que le procédé qui l'y avait conduit s'étend aisément à toute transformation réciproque (ou dont la répétition produit l'identité) sans autre restriction que la possibilité d'exprimer cette transformation par des équations différentielles. Enfin, aujourd'hui, il élargit davantage cette méthode en traitant le cas général d'une transformation cyclique, c'est-à-dire d'une transformation qui, opérée n fois de suite, aboutit à l'identité.

La note de *M. Rabut* est intitulée : **détermination des figures invariantes des transformations cycliques.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — **Sur l'approximation des fonctions par les irrationnelles quadratiques.** — Une note, publiée par M. Borel dans l'un des derniers fascicules du *Bulletin de la Société mathématique de France*, a montré d'une façon aussi simple qu'élégante l'usage qu'on peut faire des nombres quadratiques $a \pm \sqrt{b}$ pour représenter par approximation un nombre réel quelconque.

Aujourd'hui *M. S. Pincherle* indique une méthode qui permet, d'une façon analogue, de représenter par approximation une fonction analytique quelconque, régulière dans le domaine $|x| > R$, par une fonction de la forme $P + \sqrt{Q}$, où P et Q sont des fonctions rationnelles. Bien entendu, dit-il, il s'agit d'approximation algébrique comme dans l'algorithme des fractions conti-

nues et dans celui de Ch. Hermite, dont la méthode qu'il indique est, au fond, une application.

MÉCANIQUE. — Après avoir rappelé qu'on a nettement établi que, lorsqu'elle s'exerce suivant la loi de Newton, l'attraction d'une masse continue S sur un de ses points A, a ses composantes finies et égales aux dérivées partielles $\frac{dV}{dx}, \frac{dV}{dy}, \frac{dV}{dz}$ du potentiel, *M. A. de Saint Germain* montre, dans une note ayant pour titre : **généralisation de la propriété fondamentale du potentiel**, qu'il en est encore de même quand l'attraction varie en raison inverse de la $n^{ième}$ puissance de la distance, pourvu que n soit inférieur à 4 ; si $n \geqq 4$, V est infini à l'intérieur de S.

— *M. A.-N. Panoff* adresse un **mémoire sur la propagation de l'attraction**.

THERMODYNAMIQUE. — *M. E. Ariès* appelle l'attention sur **deux lois du déplacement de l'équilibre chimique** qui, dit-il, peuvent s'énoncer très simplement ainsi qu'il suit :

Première loi. — A température constante, le changement chimique qui se produit sous une augmentation de pression est celui qui entraîne une condensation de la matière.

Deuxième loi. — A pression constante, le changement qui se produit sous une augmentation de la température est celui qui absorbe de la chaleur.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. F. Quénisset* présente les remarques suivantes sur **le dernier groupe de taches solaires et les perturbations magnétiques** : ce dernier groupe, qui est passé au méridien central le 31 octobre de neuf heures à vingt-quatre heures et qui a déterminé à la surface de la terre une perturbation magnétique si intense, n'était pas, en somme, très considérable. Ce groupe occupait sur le soleil, le 31 octobre, une étendue égale seulement au tiers de celle occupée par les grandes taches du 11 octobre, qui n'ont cependant occasionné relativement qu'une faible perturbation.

Peut-être dans le cas de la dernière tache du 31, faut-il tenir compte des immenses facules qui l'entouraient et surtout la suivaient sur plus de 200.000 kilomètres de longueur. Elles étaient si intenses qu'elles ont été photographiées même le jour de leur passage au méridien central. On a rarement observé et photographié des facules aussi étendues.

Par suite de la différence remarquable d'étendue entre les deux groupes de taches (11 et 31 octobre), il y a lieu de supposer que la dernière perturbation magnétique a été occasionnée beaucoup plus par les facules ou l'état particulier d'agitation de la chromosphère que par la tache elle-même.

— On sait que de nombreux observateurs ont étudié **la transparence de la mer** en diverses localités, en mesurant la distance verticale à laquelle apparait ou disparait à la vue un disque blanc immergé. Cette distance est la *transparence*, pour la localité et le moment où la mesure est effectuée.

C'est ce caractère particulier des eaux marines dont *M. Thoulet* vient de faire l'étude synthétique.

ÉLECTRICITÉ. — Dans les nouvelles expériences de *M. E. Bouty* sur **la cohésion diélectrique des gaz à basse température**, l'enceinte, de 100 litres de capacité environ, qui contient les appareils, a été refroidie à l'aide de l'air liquide. La température était donnée par un thermomètre à toluène gradué jusqu'à — 75°, mais qui permettait de repérer approximativement les températures jusqu'au voisinage de — 100°.

Les mesures ont été réalisées à volume constant.

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* fait une très intéressante communication sur **l'emmagasinement des rayons n par certains corps**.

Au cours de recherches sur les rayons n, l'auteur a eu l'occasion de constater un fait très remarquable : des rayons n, produits par un bec Auer enfermé dans une lanterne, traversaient d'abord l'une des parois, formée d'une feuille d'aluminium, de cette lanterne, puis étaient concentrés à l'aide d'une lentille en quartz sur du sulfure de calcium phosphorescent. Le bec Auer ayant été éteint et enlevé, l'éclat de la phosphorescence demeura, à sa grande surprise, presque aussi intense qu'auparavant, et, si l'on interposait un écran de plomb ou de papier mouillé, ou la main, entre la lanterne et le sulfure, celui-ci s'assombrissait : rien n'était changé par la suppression du bec Auer, sauf que les actions observées s'affaiblissaient progressivement. Au bout de 20 minutes, elles existaient encore, mais elles étaient à peine sensibles.

En étudiant de près les circonstances du phénomène, M. Blondlot n'a pas tardé à reconnaître que la lentille en quartz était devenue elle-même une source de rayons n. En effet, lorsqu'on enlevait cette lentille, toute action sur le sulfure disparaissait, tandis que, si on l'approchait, même latéralement, le sulfure devenait plus lumineux. Il prit alors une lame de quartz épaisse de 15mm, sa surface formant un carré de 5 de côté ; il exposa cette lame aux rayons n émis par un bec Auer à travers deux feuilles d'aluminium et du papier noir. Elle devint active comme la lentille : lorsqu'on l'approchait du sulfure, il semblait, suivant l'expression de M. Bichat, qu'on écartât un voile qui l'assombrissait. On obtint un effet encore plus marqué en interposant la lame de quartz entre la source et le sulfure, tout près de ce dernier.

L'auteur ajoute que, dans ces expériences, l'émission secondaire par le quartz s'ajoute aux rayons n émanés directement de la source. Cette émission secondaire a bien son siège dans toute la masse du quartz et non pas seulement à sa surface, car, si l'on place successivement plusieurs lames de quartz l'une sur l'autre, on voit l'effet augmenter à chaque lame ajoutée. Le spath d'Islande, le spath fluor, la barytine, le verre, etc. se comportent comme le quartz. Le filament d'une lampe Nernst reste actif pendant plusieurs heures après que la lampe a été éteinte.

D'autre part, des cailloux ramassés vers quatre heures de l'après-midi, dans une cour où ils avaient reçu les radiations solaires, émettaient spontanément des rayons n : il suffisait de les approcher d'une petite masse de sulfure phosphorescent pour en augmenter l'éclat. Des fragments de pierre calcaire, de brique, ramassés dans la même cour, produisaient des actions analogues. L'activité de tous ces corps persistait encore au bout de quatre jours sans affaiblissement bien sensible. Il est toutefois nécessaire, pour que ces actions se manifestent, que la surface de ces corps soit bien sèche ; on sait, en effet, que la plus mince couche d'eau suffit pour arrêter les rayons n. La terre végétale fut trouvée inactive, sans doute à cause de son humidité ; des cailloux pris à quelques centimètres au-dessous de la surface du sol étaient inactifs, même après avoir été séchés.

Les phénomènes d'emmagasinement des rayons n, qui font l'objet de la note de M. Blondlot, doivent tout naturellement être rapprochés de ceux de la phosphores-

ils présentent toutefois un caractère tout spécial.
algré de nombreux et importants travaux, **le pro- de la photométrie hétérochrome** n'étant pas résolu d'une manière vraiment pratique, *rles Fabry* propose une méthode qui consiste à , pour chaque mesure photométrique, un *étalon aire* de même teinte que la lumière à mesurer.

cintillation du sulfure de zinc phosphorescent, sence du radium, revivifiée par les décharges, ques. — *M. Henri Becquerel*, dans la conclusion note du 27 octobre sur la phosphorescence scintil- ue présentent certaines substances sous l'action yons du radium, disait : que ces faits établissent une démonstration, du moins une grande pré- on en faveur de l'hypothèse qui attribuerait la ation à des clivages provoqués irrégulièrement cran cristallin par l'action plus ou moins prolon- rayons α. Les résultats de ses expériences confir- cette hypothèse, *M. Th. Tommasina* fait connaître es faits nouveaux qui semblent élucider davantage doit se passer dans ce curieux phénomène.

IE ANALYTIQUE. — La séparation de l'iode par dis- n en chauffant le mélange où il a pris naissance ction d'un oxydant et d'un acide faible, sans être rs impraticable, étant du moins délicate parce est souvent imparfaite à cause de l'oxydabilité de s, *MM. H. Baubigny* et *P. Rivals* ont cherché à cette distillation de l'iode, sans verser toutefois usage des solvants $CHCl^3$ ou CS^2, comme mode de tion. Leur note a pour but de déterminer les **ions de séparation de l'iode sous forme d'io- cuivreux dans un mélange de chlorures, bro- et iodures alcalins.**

IE ORGANIQUE. — **Action des dérivés organo-ma- ens sur l'acétol et ses éthers-sels.** — Après montré précédemment que l'acétol, en solution, t, au moins partiellement, exister sous la forme ther oxyde, *M. André Kling* a recherché quelle t être, à l'état anhydre, la constitution de cet et de ses éthers et s'est efforcé de l'établir à l'aide éaction des dérivés organo-magnésiens.

OGIE. — *M. Antoine Pizon* a pu établir, pour la re fois, **l'évolution des Diplosomidés (Ascidies osées)** après leur naissance, en étudiant jour par s transformations de jeunes colonies provenant es qu'il avait réussi à faire fixer sur des lames de Il rappelle que ces Tuniciers possèdent, au sortir f, deux individus dont les processus du dévelop- t sont connus, surtout depuis les travaux de Sa- : l'un, *l'oozoide* O^1, provient de la segmentation uf; l'autre B^1, est dû à un bourgeonnement très e du premier.

nouvelles observations de l'auteur se rapportent à tion ultérieure de ces deux ascidiozoïdes O^1 et B^1 les trois premières semaines qui suivent l'éclosion.

l résulte des recherches de *M. P. Wintrebert* sur **énération, chez les Amphibiens, des membres rieurs et de la queue**, que, soustraits à l'influence se, les membres postérieurs des Urodèles présen- ne régénération qui rappelle exactement ce que ur a obtenu dans les mêmes conditions pour la gé- on : la forme générale est conservée ; la longueur fférents segments est parfaitement proportionnée ; rdre d'apparition, la marche régulière de leur dé- ement sont les mêmes qu'en présence du système nerveux et, dans ces expériences, la régénération suit la même voie que l'ontogenèse ; le pied est simplement petit, maigre, atrophié, tel qu'il serait sur un membre privé de nerfs, en période de croissance, sans que la ré- génération fût en cause.

De plus, l'expérimentation faite sur la queue des larves d'Anoures confirme ces données.

— *M. Victor Henri* fait connaître les résultats de l'étude qu'il vient de faire sur **les ferments digestifs chez quelques Invertébrés**, c'est-à-dire sur les fer- ments amylolytiques et protéolytiques chez *Octopus vul- garis*, *Sepia officinalis*, *Spatangus purpureus* et *Salpa africana*.

BOTANIQUE. — **Un nouvel hybride de greffe.** — Il y a deux ans, dans le jardin de l'Institution Saint-Vincent, à Rennes, de vieux poiriers, greffés sur coignassier, dé- périssaient en grand nombre à la suite d'attaques répé- tées du kermès. Tous manifestaient à des degrés divers le phénomène bien connu des forestiers sous le nom de *couronnement*, c'est-à-dire que les sommités, privées de sève, se desséchaient progressivement. Pour prolonger leur existence menacée et leur redonner de la vigueur, M. Henri, professeur d'arboriculture de l'établisse- ment, eut recours au procédé classique du *ravalement*. Il rabattit ses poiriers à 2m environ du sol, après les avoir élagués complètement. *M. Lucien Daniel* a suivi avec intérêt cette expérience pour deux raisons : 1° parce que, en produisant artificiellement une diffé- rence marquée entre les capacités fonctionnelles d'absorp- tion et de vaporisation, on devait observer des phéno- mènes tératologiques, comme il l'a fait voir depuis long- temps ; 2° parce qu'il espérait trouver dans les pousses adventives des sujets des variations asexuelles, autre- ment dit des hybrides de greffe. Le fait s'est réalisé.

— *MM. Aug. Daguillon* et *H. Coupin* ont étudié **les nectaires extra-floraux des Hevea** et ont cons- taté dans leur structure deux points principaux : 1° la présence d'une sorte d'anneau de parenchyme scléreux à l'intérieur du bourrelet qui circonscrit la surface glan- dulaire ; 2° la distribution et la terminaison des latici- fères dans le parenchyme immédiatement adjacent à cette surface et jusque entre les cellules de l'épiderme sécréteur.

— Les recherches cytologiques de *M. R. Maire* sur le **Galactinia succosa** montrent que cette espèce présente une parenté réelle avec les Basidiomycètes au point de vue de son évolution nucléaire. La présence d'une lignée de synkaryons avant la formation de l'asque la met au- dessus des autres Ascomycètes. On trouve ici la pre- mière ébauche de ce tronçon de l'individu, le *synkaryo- phyte*, qui doit prendre tant de développement chez les Basidiomycètes.

PHYSIOLOGIE. — **Oxydation du glucose dans le sang.** — On sait que les farineux alimentaires, pour entrer dans le torrent circulatoire, sont solubilisés par la ptya- line salivaire et l'amylopsine pancréatique, c'est-à-dire transformés en glucose. On sait aussi qu'une grande quantité de cette glucose est, après chaque repas, emma- gasinée dans le foie à l'état de glycogène, pour passer ultérieurement, à mesure des besoins, dans la circula- tion hématique, tandis qu'une autre partie est emmaga- sinée dans les tissus musculaires, pour être utilisée éga- lement selon les besoins.

Aujourd'hui *M. L. Jolly* a recherché si l'alcool, dont la présence a été signalée dans le tissu musculaire, est, dans le sang, un produit de dédoublement du glucose,

hypothèse analogue pourrait peut-être expliquer les phénomènes remarquables présentés par l'hydrogène.

Le problème de l'influence mutuelle des rayons cathodiques. — Afin de démontrer que l'absence d'une action mutuelle des rayons cathodiques n'est point due à une action antagoniste, *M. F. Neesen* (Mémoire présenté au Congrès des naturalistes et médecins allemands à Cassel, (*Verh. d. Deusch. Phys. Ges.*, n° 18-19, 1903) conduit dans un tube deux rayons cathodiques provenant de décharges indépendants, l'un à côté de l'autre et en sens opposé. Bien que, dans ce cas, l'effet électrodynamique ait dû s'ajouter à l'effet électrostatique, on n'observe aucune action réciproque des rayons.

BIOLOGIE

La cyanogenèse chez les plantes. — Poursuivant ses recherches sur la cyanogenèse, dont nous avons parlé ici même il y a peu de temps, *M. R. W. Dunstan* (*Proceedings* de la Société Royale de Londres, n° 482) entreprend l'étude du *Phaseolus lunatus*, un haricot comestible très cultivé sous les tropiques. Chez les plantes sauvages les graines sont colorées et toxiques, et la plante même est toxique : chez les plantes cultivées, elles sont blanches et inoffensives. Des observations faites en 1900 à l'île Maurice ont montré que les graines, écrasées et humectées, donnent de l'acide cyanhydrique Si l'on fait usage d'eau chaude, toutefois, l'acide fait défaut. C'est donc que l'acide ne préexiste pas, mais se développe lors de l'écrasement, la chaleur étant toutefois un obstacle à son élaboration. D'après ce que l'on sait de la cyanogenèse en général, on devine sans peine le raisonnement qu'a dû se faire M. Dunstan, et le sens de ses recherches. Il s'est appliqué à isoler l'élément d'où peut dériver l'acide prussique, et l'a trouvé dans un glucoside, la phaseolunatine, dont il donne les caractères et le mode d'extraction et les réactions chimiques. Au total, celle-ci est un éther dextrique de cyanhydrine d'acétone. Elle donne de l'acide prussique sous l'action d'un enzyme hydrolytique qu'on isole sans peine et qui n'est autre chose que de l'émulsine.

L'acide prussique du haricot étudié par M. Dunstan dérive donc d'un glucoside, mais ce glucoside est caractérisé par le fait qu'il possède un noyau aliphatique, ce qui le distingue des autres glucosides de la même classe, de l'amygdaline, de la lotusine, et de la dhurrine, dont le noyau est aromatique (benzénoïde).

Ces glucosides doivent jouer un rôle dans le métabolisme des plantes : mais ce point reste encore obscur; on ne sait pas quel est ce rôle qui, d'ailleurs, est éphémère.

BOTANIQUE

Distribution géographique de l'eucalyptus. — Les eucalyptus comprennent environ cent cinquante espèces connues, et presque entièrement localisées à l'Australie et à la Tasmanie.

La plupart sont des arbustes; mais il en est qui atteignent une grande hauteur et dépassent même le fameux géant *Sequoia* de Californie sans toutefois l'égaler en circonférence.

Science du 2 octobre rapporte qu'on a trouvé quelques espèces en Nouvelle-Bretagne, en Nouvelle-Guinée et à Timor. Il est fort probable que d'autres espèces, jusqu'ici inconnues, seront tôt ou tard découvertes dans les nombreuses îles situées entre 10° S et 20° N. de latitude, et 90° à 170° E. de longitude.

De la Nouvelle-Bretagne, dans l'archipel Bismarck entre le 10° de latitude S. et l'équateur, à Mindanao, la plus méridionale des Philippines, entre 5° et 10° N., située au nord-ouest de la Nouvelle-Bretagne, il n'y a qu'un pas.

Il est donc tout naturel d'y rencontrer l'Eucalyptus et, de fait, sa présence dans cette île a été confirmée récemment par *M. Maiden*, directeur du jardin botanique de Sydney, après examen du spécimen que *M. William Rich*, botaniste de l'expédition Wilkes, sur le navire *Relief* (Etats-Unis) avait recueilli près de Caldero (Mindanao) entre 1838 et 1842, et dénommé *E. multiflora*; il est identique à l'*E. naudiniana* F. Müller. Cette dernière espèce est si commune dans les forêts de la Nouvelle-Bretagne que deux scieries ont été installées spécialement pour l'exploitation du bois de charpente; sans être aussi dur que l'eucalyptus d'Australie, son bois est néanmoins d'un très bon usage.

ZOOLOGIE

Publication zoologiques. — *American Museum Journal* (n° 3 du vol. III) renferme, en outre d'un résumé intéressant de l'expédition Jesup dans le Pacifique du Nord, et en Sibérie, un supplément, dû à *M. W. D. Mathew*, sur la collection des vertébrés fossiles du musée. C'est un guide aux collections paléontologiques, en ce qui concerne les vertébrés. Il serait très désirable que l'exemple donné par les musées d'outre-mer fût suivi chez nous, et que l'on s'occupât de fournir au public désireux de s'instruire quelques brochures du genre de celle-ci, expliquant l'intérêt des collections et commentant les objets exposés. La brochure de M. Mathew donne un excellent aperçu de la paléontologie, de ses méthodes, de ses enseignements, en montrant aussi l'intérêt des fossiles pour la doctrine de l'évolution. La description de ceux-ci, accompagnée de photogravures, est faite de façon méthodique, en allant du plus différencié au plus simple, en passant des mammifères supérieurs aux inférieurs et en indiquant les points par où les différents ordres se relient les uns aux autres. Il y a déjà plusieurs petits guides de ce genre, pour l'*American Museum*, et il en viendra d'autres.

Cas de mimétisme chez un poisson. — Un poisson de la mer des Sargasses (*Pterophryne histrio*) est un exemple du mimétisme employé dans un but de protection. Mauvais nageur, il ne peut se mouvoir que lentement parmi les coraux et les algues, auxquels il ressemble par sa forme et sa couleur. Il s'attache aussi aux masses flottantes de sargasses par des nageoires qui sont préhensibles.

Non seulement ces herbes lui servent d'habitation, mais encore il en construit un nid où il dépose ses œufs. *Scientific American* du 26 septembre 1903 donne la description d'un de ces nids trouvé en 1871 par l'expédition Hassler. Il consiste en une masse d'herbe, de la taille de deux poings, arrondie et roulée en boule. Selon toute apparence, il n'était fait que de ces herbages dont les branches et les feuilles étaient cependant nouées ensemble, et non pas simplement entremêlées en une masse : car, bien que quelques-unes des feuilles et des branches flottassent hors du nid, on remarqua que le corps de la boule était maintenu bien homogène par des fils s'étendant dans toutes les directions parmi les herbes et soutenu par d'autres fils, grâce auxquels le nid entier restait

nt. En regardant de plus près on vit que ce nid plein d'œufs, disséminés dans la masse.
nature a ainsi donné un abri sûr au *Pterophryne* *o* ; et d'ailleurs, les filaments cutanés, dont il est lamment pourvu, sur le ventre, autour de la he et sur la crête dorsale, le font tellement ressemaux algues, que les poissons de proie s'y trompent ssent à côté sans l'incommoder.
ns l'ensemble, ce poisson est d'un jaune pâle avec andes brunâtres irrégulières, et de petites taches hes de la grosseur d'une tête d'épingle, réparties le de ces bandes et un peu sur le reste du corps.
marques sont considérées par les ichtyologistes ne s'étant développées par mimétisme des *Spirorbis*, les sargasses sont souvent couvertes.

onographies paléontologiques. — *Field Coian Museum* nous a fait parvenir un important il de *M. S. W. Williston* intitulé *North American osaurs*. C'est la première partie d'une monographie qui paraît devoir être très complète et qui sera ant mieux accueillie que, jusqu'à une époque très ite, on ne savait réellement que très peu de chose groupe de reptiles qu'étudie l'auteur américain. is une dizaine d'années toutefois, une certaine ire s'est faite. Mais pour les formes américaines, les s étaient encore clairsemés. Actuellement encore, bien des indécisions. On a établi 15 genres et pèces, mais sur des données bien insuffisantes. Le , par exemple, n'est connu que pour 3 espèces. Une complète devenait très nécessaire, et M. Williston ntreprise. Elle n'est pas achevée, mais l'auteur a publier les résultats auxquels il est arrivé, et qui stent en une description détaillée de deux espèces, *horynchops Osborni* et *Brachauchenius Lucasi*, avec evision de *Cimoliasaurus Snowii*. M. Williston estime es Plésiosaurus doivent renfermer 3 ou 4 familles, 20 ou 30 genres bien distincts : l'avenir montrera l'il en est. Sa monographie est abondamment illuset renferme la description méticuleuse de tous les s sur lesquels sont édifiées les espèces que nous is d'indiquer.
ux autres brochures se rapportent à la mammalogie. , par *M. D. G. Elliot*, contient une liste des mammide la région côtière de la Californie septentrionale l'Orégon. L'autre, par M. Elliot aussi, renferme la iption d'espèces et de sous-espèces nouvelles reies dans les mêmes régions : 1 *Onychomys*; 5 *Perous*, 1 *Microtus*; 1 *Fiber*; 1 *Rhithrodontomys*; 1 *Thoys*; 1 *Perognathus*; 1 *Myotis* et quelques souses des mêmes genres, ou de genres différents. Le , ou rat musqué, semble être bien caractérisé, à la ar ses dimensions, qui en font le plus gros du genre, r certains caractères ostéologiques. Parmi les sousos, il faut signaler un vison qui diffère du *Putorius* par sa coloration, surtout : celle-ci est noirâtre, rien de rougeâtre : elle diffère aussi par quelques tères craniens. L'avenir fera voir ce que valent ces es dont M. Elliot donne une description très suffi-

sai d'identification de deux raies. — Nous res dans *Science* du 9 octobre 1903, une note de *ill*, relative aux deux espèces de raies *Cephaloptera noidea*, décrite par *Richard Hill* en 1862, et *Caras Robertsii*, dont parle *Boulenger* en 1897.
corps de l'espèce décrite par Boulenger mesure 0m37 de long, 0m83 de large ; la queue a 0m66 de longueur.

Il est dit « que cette raie atteint une grande taille » et que « le spécimen trouvé par M. Robert et dont les dimensions sont celles ci-dessus mentionnées, est un jeune ».

Du centre de la tête à la nageoire dorsale, l'espèce de Hill atteignait 4m70, sa largeur était de 1m30 et la queue avait 0m80. C'était une femelle contenant un fœtus à terme de 0m43.

La description de Hill n'est pas suffisamment complète pour permettre, à elle seule, l'identification avec le spécimen de Boulenger : elle ne fait pas mention de la dentition limitée à la mâchoire supérieure, comme le dit Boulenger pour l'espèce qu'il décrit. En outre, il y a une contradiction apparente dans les proportions relatives, mais cela est peut-être dû à ce que chacun des auteurs s'est servi d'une unité de mesure différente (Boulenger comptant en millimètres, Hill en pieds et pouces). La proportion entre la longueur totale et la largeur du spécimen de Hill peut se concilier avec les proportions du poisson de Boulenger.

Il est bien improbable que deux petites espèces de la même famille se soient trouvées habiter les eaux de la Jamaïque.

Voici, en réduisant toutes les mesures en millimètres, les rapports entre les deux spécimens.

	Boulenger	Hill
	—	—
Longueur du corps.......	350	643
Largeur du corps........	780	1.218
Queue...................	620	762

Un autre individu, sans doute d'une autre espèce, capturé peu après le spécimen ci-dessus, mesurait, d'après Hill, 4m65 de large, 2m85 de long et la queue seulement 0m60 de longueur.

La femelle pleine de l'espèce décrite par Hill était d'une taille bien inférieure à celle du fœtus d'une autre femelle tuée auparavant à la Jamaïque, qui mesurait 1m50 de large.

En somme, la question n'est pas encore tranchée, mais l'auteur croit utile d'appeler l'attention des ichtyologistes sur ce point très peu connu en général.

DÉMOGRAPHIE ET SOCIOLOGIE

La crémation en Angleterre. — Sans faire des pas de géant, la crémation gagne du terrain en Angleterre. Un nouveau four crématoire a été ouvert ces jours derniers à Birmingham, en même temps qu'à Londres, on posait la première pierre d'un autre four, dans le cimetière de Little Ilford. Le coût de ce dernier montera à la somme de 175.000 francs, le but étant de mettre la crémation à la portée des petites bourses. Ce crématoire municipal s'adressera plus particulièrement à une classe qui, jusqu'ici, a été effrayée par les dépenses qu'entraîne la crémation. Un autre four a été récemment établi à Golders Green, près de Londres, où 140 crémations ont déjà été faites. Cette installation semble être particulièrement bien comprise. Elle comporte deux fours alimentés au coke, et la combustion du corps est opérée par de l'air surchauffé. Le columbarium peut contenir jusqu'à 2.000 urnes, et une chapelle est annexée, pour les services religieux. Le bâtiment est luxueux, très riche en marbres ; et dans le terrain qui l'entoure, et qui sera

aménagé en jardin, il y a place pour de nombreux monuments.

Le mouvement de la population française en 1902. — Le Rapport annuel relatif au mouvement de la population de la France pendant l'année 1902, vient de paraître au *Journal Officiel*.

La balance des naissances et des décès se solde par un excédent de 83.944 naissances, supérieur à l'excédent (72.398) constaté en 1901. Ce résultat n'est pas dû à une augmentation de natalité, il provient exclusivement d'une diminution notable de la mortalité. On a enregistré, en 1902, 11.896 naissances et 23.442 décès de moins que l'année précédente.

En 1902, l'accroissement proportionnel de la population atteint 0,22 0/0 (22 par 10.000 habitants), taux légèrement plus élevé que celui de 1901 : 0,19 0/0 ; ce dernier était d'ailleurs notablement supérieur au coefficient calculé pour la période décennale 1891-1900, qui ne dépassait pas 0,06 0/0, cette période comptant quatre années à excédents de décès.

D'après les tableaux annexés à ce Rapport, 30 départements ont donné, en 1902, un excédent de décès ; on en comptait 33 en 1901 et 55 en 1900. Par rapport à l'année 1901, il y a diminution du nombre des naissances, dans la plupart des départements; 16 d'entre eux seulement ont fourni plus de naissances en 1902 qu'en 1901 ; ceux où cette augmentation est la plus forte sont : Alpes-Maritimes, 554 naissances en plus ; Bouches-du-Rhône, 455 ; Pas-de-Calais, 452 ; Vendée, 390 ; Charente-Inférieure, 344 ; Deux-Sèvres, 263 ; Var, 251.

Le nombre des décès est également en diminution dans le plus grand nombre des départements ; parmi les 15 départements où l'on a compté plus de décès en 1902 qu'en 1901, nous citerons : Nord, 1.523 décès en plus ; Var, 389 ; Ardennes, 363 ; Cantal 275 ; Côte-d'Or, 152, etc.

Il résulte de ces constatations que la presque totalité des départements français a présenté, en 1902, une natalité plus faible qu'en 1901, et que la mortalité a subi une diminution aussi générale et un peu plus forte.

Si l'on range les départements suivant la valeur de l'excédent des naissances sur les décès, rapporté au chiffre de la population légale, on constate que ceux où ce rapport est le plus considérable sont : Pas-de-Calais, 1,20 pour 100 habitants ; Finistère, 1,17 ; Vendée, Haute-Vienne, 0,80 ; Morbihan, 0,79 ; Nord, 0,75 ; territoire de Belfort, 0,71 ; Landes, 0,67 ; Lozère, 0,65 ; Corrèze, 0,63.

Les 10 départements où l'excédent, pour 100 habitants, des décès sur les naissances est le plus élevé, sont : Orne, 0,66 ; Lot-et-Garonne, 0,55 ; Gers, 0,45 ; Tarn-et-Garonne, 0,44 ; Lot, 0,43 ; Haute-Garonne, 0,37 ; Aube, 0,36 ; Eure, 0,32 ; Yonne 0,31 ; Sarthe 0,20.

Dans l'un et l'autre cas, ce sont presque, dans le même ordre, les mêmes départements qu'en 1901.

En résumé, si l'excédent de naissances constaté en 1902 est supérieur à celui de 1901, l'amélioration n'est pas due à un relèvement de la natalité, elle résulte d'une mortalité exceptionnellement basse. L'excédent moyen des naissances sur les décès pendant les deux dernières années, 1901-1902, 0,20 0/0, est cependant supérieur à la moyenne calculée pour la période quinquennale précédente, 0,13. Malgré ce léger progrès la situation du pays, au point de vue de l'accroissement de sa population indigène, reste toujours peu satisfaisante, surtout si l'on compare les résultats constatés en France à ceux que fournissent les principaux Etats européens, ce que permet de faire le tableau suivant :

Excédent annuel moyen des naissances sur les décès par 10.000 habitants.

Périodes.	Allemagne.	Autriche.	Hongrie	Belgique.	France.
1821-1825	»	»	»	»	61
1826-1830	»	»	»	»	50
1831-1835	»	»	»	69	36
1836-1840	»	74	»	85	48
1841-1845	106	96	»	94	54
1846-1850	81	6	»	38	28
1851-1855	74	23	»	70	20
1856-1860	104	100	»	87	28
1861-1865	109	89	»	90	38
1866-1870	98	70	»	62	15
1871-1875	107	67	»	92	5
1876-1880	131	82	77	102	29
1881-1885	113	79	116	102	25
1886-1890	121	88	115	91	11
1891-1895	130	95	98	88	1
1896-1900	147	116	115	109	13

Périodes.	Grande-Bretagne.	Hollande.	Italie.	Norvège.	Suède.
1821-1825	»	»	»	150	137
1826-1830	»	»	»	139	84
1831-1835	»	»	»	111	93
1836-1840	»	»	»	78	81
1841-1845	»	105	»	130	111
1846-1850	»	33	»	121	99
1851-1855	»	89	»	152	102
1856-1860	127	65	»	165	120
1861-1865	126	106	»	133	134
1866-1870	121	101	66	125	92
1871-1875	134	106	64	127	124
1876-1880	145	135	75	151	120
1881-1885	141	134	106	140	119
1886-1890	126	131	103	138	124
1891-1895	117	133	105	135	108
1896-1900	116	150	110	146	108

Ainsi, tandis que l'excédent annuel moyen des naissances sur les décès diminuait progressivement en France, le phénomène inverse se produisait dans les nations voisines. Dans le dernier quart du siècle écoulé, alors que l'excédent en question a été en moyenne, pour la France, de 16 p. 10.000 habitants (1875-1900), il s'est élevé à 92 en Autriche, à 98 en Belgique, à 100 en Italie, à 104 en Hongrie, à 116 en Suède, à 128 en Allemagne, à 129 dans la Grande-Bretagne, à 136 en Hollande, à 142 en Norvège.

En somme, non seulement il n'y a pas en ce moment relèvement de la natalité en France, bien que nous soyons dans une période où les hommes et les femmes en âge de mariage, dans les cinq dernières années, correspondent à des périodes d'une natalité plus élevée que celle de la période 1887-1900, mais la diminution absolue de la natalité tend à s'accentuer.

Car c'est une mauvaise richesse que celle qui provient des réductions de dépenses, au lieu de provenir de l'excédent des acquisitions. Nous avons, il est vrai, gagné 83.914 unités en 1902, au lieu de 72.398 en 1901 ; mais c'est que les décès ont baissé de 784.876 en 1901 à 761.434 en 1902. Car les naissances, elles, sont tombées de 857.274 en 1901 à 845.378 en 1902.

Qu'il se produise une mauvaise année, au point de vue de la santé générale, que quelque épidémie de grippe ou autre fasse son apparition, et toute notre pauvreté sera mise au jour.

Donnons maintenant quelques détails sur ces chiffres globaux.

Mariages et divorces. — Le nombre des mariages con-

02 a été de 294.786, soit une diminution de
par rapport au chiffre de 1901 : 303.469; ce
d'ailleurs le plus élevé qu'on eût enregistré
, année pendant laquelle se faisait encore
ientation qui suivit la guerre de 1870. Si l'on
u lieu du nombre absolu, la proportion des
njoints pour 100 habitants, on obtient en 1902
on de 1,51 0/0, inférieure à celle de 1901 :
gale à la proportion annuelle moyenne cal-
ı période décennale 1892-1901.
tion du nombre des mariages est générale :
ents seulement ont un nombre de mariages
celui de 1901 : les Pyrénées Orientales,
en plus; la Charente-Inferieure, 101; la
103; le Finistère, 86; dans les 16 autres dé-
l'augmentation est peu considérable.
ements où la proportion des nouveaux con-
100 habitants est la plus forte se classent
, 1,84; Haute-Vienne, 1,73; Nord, 1,68; Dor-
Corrèze, 1,62; Pyrénées-Orientales, 1,61; Pas-
sges, 1,60; Marne, 1,57; Aveyron, Landes,

artements où cette proportion est la plus
Corse, 1.20; Basses-Pyrénées, 1,27; Haute-
Gers, 1,30; Basses-Alpes, Eure-et-Loir, 1,31;
nées, 1,32; Nièvre, Lot-et-Garonne, Tarn-et-
4.
es ont été plus nombreux en 1902 qu'en 1901 :
de 7.471.
s. — On a enregistré, en 1902, 845.378 nais-
ants vivants au moment de la déclaration : il
tre 40.218 mort-nés. L'ensemble des nais-
ant un total de 885.596 unités représente
la population légale, chiffre un peu inférieur
01, 2.30 0/0; mais supérieur à celui de 1900,
dernier était d'ailleurs le plus faible qu'on
France depuis le début du XIXe siècle.
8 enfants nés vivants comprennent 431.246
14.132 filles, soit 1.041 garçons pour 1.000 fil-
on qui reste toujours à peu près invariable
rt-nés la proportion des garçons est, comme
très notablement plus élevée : 1.339 garçons
illes.
845.378 enfants nés vivants, 771.307 sont lé-
.071 illégitimes.
e nombre des enfants nés vivants est infé-
96 unités au nombre correspondant de 1901;
ion avec la moyenne des dix années précé-
it un écart de sens contraire : le nombre des
les enfants nés vivants en 1902 dépasse de
la moyenne annuelle 1892-1901.
tion des enfants nés vivants, calculée pour
s, est, en 1902, 2.17 0/0 au lieu de 2.20 0/0

partements où le nombre des enfants nés
100 habitants, s'est trouvé le plus élevé, en
Finistère, 3.13; Pas-de-Calais, 3.8; Seine-In-
6; Côtes-du-Nord, 2.69; Nord, 2.68; Mor-
Lozère, 2.65; Vosges, 2.50; Territoire de
; Haute-Vienne, 2.41.
tements où cette proportion a été la plus
Gers, 1.48; Lot-et-Garonne, 1.52; Yonne,
t-Garonne, 1.65; Haute-Garonne, 1.67; Lot,
Côte-d'Or, 1.74; Indre-et-Loire, 1.77; Gi-
e, Puy-de-Dôme, 1.78.
ation des départements à forte ou à faible
peu près la même que les années précé-
dentes : il en est de même de celle que fournit l'étude des mariages; les tendances à l'accroissement ou à la diminution de la population des divers départements ne semblent donc pas devoir se modifier prochainement.

Décès. — Le nombre des décès constatés en 1902 est inférieur de 23.442 unités au nombre relevé l'année précédente : 761.434 décès au lieu de 784.876 en 1901. Ce dernier était lui-même notablement plus faible que le chiffre de 1900 : 853.285 décès, et que la moyenne annuelle de la période décennale 1892-1901 : 819,839 décès. On a compté, en 1902, 395.534 décédés masculins contre 365,900 décédés féminins.

La diminution du nombre des décès est générale; quinze départements seulement ont fourni, en 1902, un nombre de décès supérieur à celui de 1901.

Le rapport du nombre des décédés au chiffre de la population a été, en 1902, de 1.95 pour 100 habitants, en diminution sur la proportion de 1901 : 2.01 0/0 et sur la moyenne calculée pour la période décennale 1892-1901 : 2.12 0/0.

Les départements où l'on a constaté, en 1902, la plus forte mortalité, sont : Orne, 2.34 décès pour 100 habitants; Eure, Seine-Inférieure, 2.28; Calvados, 2.27; Ardèche, 2.25; Bouches-du-Rhône, 2.21; Aube, Sarthe, 2.18; Haute-Saône, Var, 2.17.

Les départements où la mortalité a été la plus faible sont : Landes, 1.52 0/0; Creuse, 1.53; Vendée, 1.56; Allier, 1.57; Deux Sèvres, 1,58; Indre, Vienne, 1.59; Haute-Vienne, 1.61; Corse, 1.62; Cher, 1.66.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Traitement métallurgique des pyrites à or combiné. — Il y a quelques années, le géologue anglais Mors et d'autres savants émirent l'opinion que, partout où existent des placers à or libre, il y a dans le voisinage, dans une matrice volcanique, une source bien plus riche sous forme d'or combiné.

Cette théorie vient d'être confirmée d'une manière éclatante par le procédé d'un chimiste belge distingué M. *Body*. Ce procédé, mis en pratique en Italie, n'est, en réalité, que la synthèse géologique de la formation des alluvions et confirme la théorie qui attribue la formation des placers à une action volcanique.

Le procédé est basé, non sur l'élimination du soufre, mais sur son addition. Quoique cela puisse paraître contraire aux procédés métallurgiques, les résultats sont remarquables. Les rendements en or qui en résultent dépassent ceux obtenus à l'aide des emplombages et des coupellations.

Fondée sur la polysulfuration obtenue par une désagrégation chimique du minerai en présence de sels spéciaux, sous l'influence d'une température qui n'excède pas le rouge cerise, d'une durée relativement faible, l'action de cette désagrégation dégage l'or de ses combinaisons les plus stables.

Dans l'usine du Piémont où le procédé se pratique, les frais ne dépassent pas 10 à 15 francs par tonne de minerai traité.

On remarquera que le procédé en question n'est pas, à proprement parler, un mode d'extraction de l'or, mais un procédé de transformation des pyrites rebelles en produit traitable par les voies ordinaires.

Les pyrites aurifères étant en très grande quantité dans la nature, on peut s'attendre à voir le procédé de M. Body prendre bientôt une extension considérable.

L'industrie minière en Amérique. — *Scientific American* rapporte que, dans la sixième session annuelle du Congrès de Minéralogie, tenu récemment à *Deadwood*, le président, *M. Richards* émit un vœu, touchant la création d'un Département des Mines et Métallurgies qui serait joint à celui de l'Agriculture.

Le secrétaire M. *Shaw* exposa ensuite la situation en ces termes :

« C'est une erreur de donner de l'importance à nos industries selon leurs productions. Les fabriques ont produit une somme totale de 13 milliards de dollars en 1900 (65 milliards de francs) ; l'agriculture : 4 milliards (20 milliards de francs) ; les forêts : 2 milliards (10 milliards de francs) et les mines 1 milliard (5 milliards de francs) répartis à peu près également entre les produits métalliques et non métalliques.

« Il vient à l'esprit de tous que l'industrie — qui semble notre plus grande richesse — repose sur le fer, le cuivre, le plomb et les autres métaux, ainsi que sur le charbon et autres minéraux non métalliques. Nos intérêts manufacturiers diminueraient sans nos mines. L'industrie dépend également de l'agriculture pour le coton, le lin, la laine et les autres produits des champs et des troupeaux.

« Notre suprématie commerciale, industrielle et financière, ne dépend pas d'un fait, d'un condition, mais de la combinaison de tout.

« L'Amérique produit 30 millions de tonnes de minerai de fer, soit un tiers de l'extraction du monde entier ; 40 p. 100 de l'extraction du fer et de l'acier.

« Pendant la première moitié de 1903, nous avons produit 10 millions de tonnes de saumon de fer. Nous produisons plus de charbon que l'Angleterre, plus de deux fois autant que l'Allemagne, et à peu près le double des autres pays, exception faite de l'Angleterre et de l'Allemagne. Les trois quarts de la quantité de coton fournie par le monde entier viennent d'Amérique.

« Si l'Amérique est prospère, c'est que ses montagnes contiennent des richesses minérales, que son sol est fertile et que son peuple est capable d'en tirer parti. »

Le commerce de la Chine et du Japon. — Il y a longtemps que l'on n'a parlé du commerce extérieur de la Chine et de l'avenir du génie civil et de l'industrie de ce pays.

On trouve des remarques fort intéressantes à ce sujet, spécialement quand il s'agit de comparer l'importation de la Chine et celle du Japon, dans les Comptes-rendus faits pour 1902 par *M. F. S. Taylor*, statisticien d'*Imperial Maritime Customs*.

Engineering du 2 octobre, publie les renseignements suivants :

En 1902 la Chine a importé pour 529 millions de taëls (1 taël = 3 fr. 75) et le Japon pour 530 millions de yen (1 yen = 2 fr. 50).

« Ce que peut être le commerce de la Chine, dit M. Taylor, ressort d'une comparaison avec le Japon qui, avec une population représentant à peine un septième de celle de la Chine, dépense presque exactement autant qu'elle en marchandises étrangères. Mais avant qu'une telle expansion puisse être atteinte, le commerce intérieur doit être allégé de la taxe sur les marchandises en transit ; les industries locales doivent être encouragées, au lieu d'être gênées par les impôts et les taxes ; les matières premières et les énormes ressources du pays doivent être exploitées. »

Aussi, M. Taylor, n'approuve-t-il pas les vues pessimistes de quelques personnes au sujet de la solvabilité commerciale de la Chine. Il fait observer que sa dette étrangère est de peu d'importance comparée à son étendue et à ses ressources, et qu'un petit accord entre l'importation et l'exportation rétablirait l'équilibre.

Les rapports pour les trente dernières années montrent que l'importation a excédé l'exportation du chiffre énorme de 695 millions de taëls, approximativement. Malheureusement, durant cette période, l'importation de l'opium a dépassé 450 millions de taëls, ce qui non-seulement empêche la balance, mais encore démoralise le peuple.

M. Taylor constate que, pendant ces vingt dernières années le thé exporté de Chine avait baissé de qualité, et que l'on consommait plus de thé de l'Inde et de Ceylan. Le Transsibérien contribue à augmenter les offres de commandes russes, car il n'est pas entré, en 1902, moins de 3.000.000 de livres de thé par cette voie.

On peut remarquer que le commerce de transport maritime de la Chine est presque entièrement monopolisé par l'Angleterre, le Japon et l'Allemagne. Le tonnage fut, l'année dernière, de 54 millions, en chiffres ronds dont 50 p. 100 pour l'Angleterre, 17 p. 100 pour la Chine, 14 p. 100 pour le Japon et 13 p. 100 pour l'Allemagne 6 p. 100 pour les autres puissances, dont la France, la Norvège, la Russie et l'Amérique.

Le point le plus important à noter est celui-ci : M. Taylor, en parlant des marchandises manufacturées, dit que les productions japonaises (coton importé de Chine à l'état brut), retournent en Chine et entrent en compétition sérieuse avec les fils fabriqués dans le pays, et lourdement taxés. En résumé, les manufactures japonaises sont obligées de payer un droit d'exportation sur le coton brut, et, en plus, le prix de deux transports entre la Chine et le Japon, ainsi que le droit d'importation sur les fils retour de Chine. Malgré tous ces droits onéreux, un rapport récent prouve les bonnes conditions de travail et d'organisation de ces manufactures et explique pourquoi les Japonais n'ont pas mis en pratique leur intention de les transporter en Chine. Ils ont plus d'avantages à les garder chez eux et à expédier les fils en Chine.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

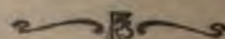
L'« Hyposcope ». — *American Inventor* du 15 octobre rapporte une invention nouvelle, intéressant l'art de la guerre, due à un Anglais, M. *William Youlton*, de Brighton.

L'instrument, que l'inventeur a dénommé hyposcope, consiste en une série de miroirs placés perpendiculairement dans un tube en L qui s'applique au fusil, en avant de la batterie et juste derrière le cran de mire. Cela permet au tireur de viser avec précision tout en étant lui-même dissimulé et par cela même à l'abri des balles ennemies.

L'hyposcope est pourvu de deux plateaux permettant l'élévation ou l'abaissement du miroir supérieur, de façon à régler le tir selon la distance où est placé le but à atteindre.

Le poids de l'instrument est d'environ 500 grammes. Si un miroir vient à se casser, il peut être remplacé très rapidement en glissant un nouveau verre dans le châssis.

L'hyposcope n'a pas encore été adopté par l'Angleterre, mais un projet de loi a été déposé à cet effet au Parlement et doit être discuté en mars prochain.



BIBLIOGRAPHIE

ires des principaux recueils de mémoires originaux

PTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE
(séance du 7 novembre 1903). — *R. Blanchard* : A
u procès-verbal. Troisième réponse à M. Giard. —
elamare et P. Lecène: Lithiase mammaire et mam-
mique sclérokystique. — *Nestor Gréhant* : Dosage de
lans le sang après l'ingestion dans l'estomac d'un
nesuré de ce liquide : courbe complète. — *F. Potier* :
cellulaire du tissu lymphoïde dans les infections
es. — *E. Aperl* : Floraison d'automne déterminée par
ction des feuilles par les cantharides. — *J. Jolly* :
rée de la vie et de la multiplication des cellules ani-
dehors de l'organisme. — *Ch.-A. François Franck* :
ons sensitives des nerfs ciliaires mixtes irido-cons-
— *Ch.-A. François Franck* : II. Nouvelles expériences
ervention du ganglion ophthalmique dans l'irido-
réflexe produite par certains nerfs ciliaires sen-
Latapie : Sur un sérum actif vis-à-vis du bacille
r. — *J. Lefèvre* : Sur le calorimètre à double compen-
la justification de son emploi dans le problème du
nent aux diverses températures — *L. Monfet* : Dia-
n d'Ehrlich, sa cause déterminante dans l'urine. —
Intervention d'un processus humoral dans la sécré-
créatique par action de l'alcool sur la muqueuse
e. — *E. Maurel* : Nouvelles recherches sur l'excré-
imum d'urée et sur les quantités minimum d'azote
es à notre organisme. — *E. Maurel* : Evaluation
ative de la quantité minimum de potasse urinaire et
ntité minimum de cette substance nécessaire à l'or-
dans les conditions de la ration moyenne d'entretien.
Bosc (de Montpellier) : Etude et signification des
e la rage. Lésions du système nerveux. — *F.-J.*
Montpellier) : Etude et signification des lésions de la
ions des parenchymes. — *Jean Lépine* : Effets sur le
de l'injection de glucose chez le cobaye. — *Jean*
Glycosuries toxiques de longue durée. Etat du pan-
R. Lépine et Boulud : Sur l'absence d'hyperglycémie
lycosurie uranique. — *A. Marie* : Filtrats de subs-
ébrale et vaccination antirabique. — *Georges Rosen-*
thode de transformation progressive des microbes
es stricts en microbes aérobies. — *C. Hervieux* : Note
xyle urinaire. — *Lemierre* : Un procédé simple d'en-
nent du sang. — *V. Balthazard* : Inoculation intra-
de la toxine typhique. — *A. Gilbert et P. Lereboul-*
ngine de poitrine biliaire. — *A. Gilbert et M. Garnier* :
es sur le poids spécifique et l'état histologique des
s de canard et d'oie. — *H. Vincent* : Sur la cytologie
signification des pleurésies typhiques. — *Léon Ber-*
I. Salomon : Sur les lésions du rein, provoquées par
théré du bacille tuberculeux.

LETIN DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS DE FRANCE
re 1903). — *Sekutowicz* : Recherches sur la trans-
de la chaleur dans les appareils d'évaporation à mul-
t. — *Deschamps* : Nouveau gazogène à flamme ren-

UE INTERNATIONALE DE L'ENSEIGNEMENT (octobre 1903).
r : Les écoles publiques en Louisiane. — *Compayré,*
Périer, Joubin : Discours prononcés à l'Association
ossaise à Lyon et à Grenoble. — *Hémon* : Le rôle de
ture latine dans l'enseignement secondaire. — *Lam-*
La création d'un enseignement supérieur féminin. —
Organisation pédagogique d'un collège universitaire
a Révolution, le Collège royal de Sainte-Marthe de
— *Friedel* : Les budgets qui montent, le budget prus-
l'Instruction publique et des affaires médicales pour
Procureur : Un voyage de vacances à l'étranger.

UE D'HYGIÈNE ET DE POLICE SANITAIRE (octobre 1903).
Alimentation et maladie spéciale aux indigènes de la
dans les mines d'or, la bière des Cafres. — *Arnould* : L'Exposition des villes allemandes à Dresde en 1903. — *Bechmann et Calmette* : Sur l'épuration biologique des eaux d'égouts.

— JANUS (octobre 1903). — *G. Treille* : Malaria sans moustiques. — *L. Stieda* : Ein Kleider-Reformator am Ende des XVIII. Jahrhunderts. — *L. Boriani* : Le Berceau et les premiers âges de la pharmacie. — *J. Hirschberg* : Geschichtliche Bemerkung über das Erinnerungsbuch von Ali Ben Isa. — *Luis Comenge* : Contribution à l'étude de l'histoire de la médecine dans le royaume d'Aragon (moyen-âge). — *J. Pagel* : Raymundus de Moleriis und seine Schrift de impedimentis conceptionis. — *M. Hoefler* : Zur Altgermanischen Heilkunde.

— JOURNAL D'AGRICULTURE TROPICALE (octobre 1903). — Une révolution dans le traitement du cacao. (Les appareils Marcus Mason). — L'appareil à abaca des îles Philippines. — Multiplication des arbres à gutta. — Fabrication de la farine de banane. — Fabrication du thé. — Bière de millet. — Articles et notes sur le cocotier, le sisal, la canne à sucre, la ramie, le tabac, l'Hevea, le Céara, le Kickxia, le café, la kola, le maté, l'arachide, la fibre d'ananas, l'indigo, la vanille, le coton.

— REVUE DE PSYCHIATRIE ET DE PSYCHOLOGIE EXPÉRIMENTALE (octobre 1903). — *Klippel* : Lésions de la moelle et des nerfs spinaux dans la paralysie générale. — XIIIe congrès des aliénistes français et neurologistes.

— ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES (octobre 1903). — *Saussure* : Hypothèse sur la constitution géométrique de l'éther. — *La Rive* : Sur une propriété de l'ellipsoïde d'élasticité relative aux forces élastiques tangentielles. — *Guye* : Etudes physico-chimiques sur l'électrolyse des chlorures alcalins. Premier mémoire : Théorie élémentaire des électrolyseurs à diaphragmes. — *Dufour* : L'insolation en Suisse, 1re partie : mesures héliographiques. — *Espine* : Rapports de la tuberculose humaine et de la tuberculose bovine. — Compte rendu de la 86e session de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Locarno les 3, 4 et 5 septembre 1903.

Publications nouvelles

— LE POINT CRITIQUE DES CORPS PURS, par *E. Mathias*. — Un volume in-8° de 156 pages, avec 44 figures ; Paris, Naud, 1904. — Prix : 7 francs.

Ce livre est le développement naturel du *Rapport* présenté par l'auteur au Congrès international de physique de 1900. Bien que le plan général soit resté le même, d'importantes modifications ont été apportées à cette mise au point d'une partie de la science ignorée de beaucoup de personnes et trop délaissée des savants français.

Un premier chapitre contient la théorie classique d'Andrews et des compléments relatifs aux propriétés de la courbe des densités, de la courbe de saturation et des tubes de Natterer.

L'étude du phénomène de Cagniard-Latour occupe tout le chapitre II. Les chapitres III, IV et V contiennent la description et la critique des méthodes expérimentales donnant respectivement trois, deux ou une seule constante critique. Dans le chapitre III, on a donné des développements nouveaux à la méthode des isothermes d'Andrews et à l'emploi des états correspondants. Le chapitre suivant est le plus long de l'ouvrage à cause du très grand développement donné à la méthode optique.

Les méthodes donnant une seule constante critique, un peu écourtées dans le *Rapport* de l'auteur, ont reçu le développement qu'elles méritent ; en particulier on a cru devoir faire sortir de l'ombre, où on la laisse habituellement, la très intéressante et très originale méthode de la balance de Nadeschdine.

Les méthodes de calcul des constantes critiques (chap. VI) ont été particulièrement développées. Le tableau des constantes critiques des corps purs (chap. VII) donne des renseignements sur 165 corps, simples ou composés.

Les trois chapitres qui terminent le livre ont été écrits dans le but d'échapper à une critique que l'auteur avait pu

mériter auparavant, celle de passer sous silence, faute de pouvoir les interpréter, des expériences ou des théories ne rentrant pas dans le cadre classique ; le quart du livre, environ 60 pages, a été consacré à examiner de très près les faits et les théories.

Le chapitre VIII examine les objections faites à l'univariance des états saturés ; l'auteur pense être dans la logique des faits en adoptant, pour les états saturés, l'univariance conforme à la théorie classique. Il s'occupe ensuite des théories liquidogéniques de l'état fluide dont M. P. de Heen a fourni le premier exemple et sur lesquelles il a appelé depuis longtemps l'attention des physiciens. Il montre, à son tour, que l'idée liquidogénique, perfectionnée par M. J. Traube, peut n'être en rien contraire à la théorie classique, où plutôt à l'univariance des états saturés et qu'on peut ainsi concilier ce qu'il y a d'essentiel dans la théorie classique avec l'explication de tous les faits expérimentaux que celle-ci ne peut ni prévoir, ni expliquer.

Enfin, l'idée liquidogénique, appuyée par l'expérience, jette une vive lueur sur l'état de la matière au-dessus de la température de disparition de la surface libre du liquide, dont l'étude constitue le dernier chapitre de l'ouvrage.

— CONDUCTION OF ELECTRICITY THROUGH GASES, par *J.-J. Thomson*. Un vol. in-8° de 566 pages ; Cambridge, *University Press* ; et Londres, C.-J. Clay, 1903. — Prix : 16 shillings.

Cette œuvre de l'éminent professeur de physique de Cambridge a pour but de développer cette opinion que la conduction de l'électricité par les gaz est due à la présence dans ceux-ci de petites particules chargées d'électricité, qui sont les ions, et qui, sous l'influence des forces électriques, voyagent d'une partie du gaz à l'autre. C'est une importante contribution à la question si discutée de la constitution de la matière, et à celle de la nature de l'électricité. Les faits cités par l'auteur sont nombreux et bien présentés ; il défend son point de vue avec beaucoup de ténacité et d'adresse, et son œuvre est de celles qu'il faut étudier à fond pour se documenter exactement sur les problèmes actuels de la physique, sur l'ionisation, sur les rayons Rœntgen, sur les rayons cathodiques, sur les rayons Becquerel, etc.

— MARIAGES OF THE DEAF IN AMERICA, par *E.-A. Fay*. — Un vol. gr. in-8° de 527 pages ; Washington, Gibson.

Le volume que voici, et qui nous parvient tardivement, est publié par les soins du *Volta Bureau*, et constitue une étude très complète relativement au mariage des sourds et muets, et aux conséquences de l'hérédité pour la progéniture. Il est évident, par les chiffres réunis — et qui occupent près de 400 pages ! — que les unions de sourds-muets consanguins donnent plus d'enfants sourds muets que l'union de sourds-muets non apparentés. Il est donc indiqué d'éviter les unions consanguines chez les sourds-muets où la proportion des enfants sourds-muets est de 30 p. 100. L'étude de M. E. A. Fay est très complète et permet aux lecteurs de faire des recherches très diverses sur la question traitée, grâce au nombre des observations recueillies, et à la manière très complète dont elles sont relatées.

— ANNUAIRE INTERNATIONAL DES SOCIÉTÉS SAVANTES, par *H. Delaunay*. — Un vol. in-8 de 783 pages ; Paris, Lahure, 1903. — Prix : 10 francs.

— DU PERFECTIONNEMENT DE L'HOMME, par *J. de Lerne*. — Un vol. in-16 de 310 pages ; Paris, J.-B. Baillière, 1904. — Prix : 3 fr. 50.

Bulletin météorologique du 7 au 13 Novembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 7	$769^{mm},1$	$4°,6$	$0°,3$	$11°,0$	E. N. E. 2.	0, 0	Beau	— 4° P. du M. ; — 9° Haparanda ; — 7° Ark. ; — 3° Gap, Clermont.	21° Biarritz, Croisette, 25° Biskra ; 24° La Calle ; 22° Funchal.
☉ 8	$765^{mm},8$	$3°,8$	$0°,0$	$10°,9$	S. E. 1.	0, 0	Beau	— 5° Gap ; — 4° P. du M. ; — 3° Besançon, St-Pétersbourg.	22° Biarritz, Funchal, La Corogne, 24° Biskra ; 23° Oran.
☾ 9	$762^{mm},8$	$7°,0$	$7°,1$	$10°,8$	S. W. 2	0, 0	Nuageux	— 5° Gap ; — 4° P. du M. : — 3° Arkangel, Besançon.	22° Croisette, Biskra, Laghouat, Funchal ; 21° Sfax, Lisbonne.
♂ 10	$763^{mm},0$	$10°,0$	$6°,7$	$12°,9$	W. 2.	0, 2	Nuageux	— 5° P. du Midi ; — 2° Hapar., Hernosand, Arkangel, Mt Ventoux.	19° Perpignan ; 24° Sfax ; 23° Funchal, Lisbonne, 22° Biskra.
☿ 11	$766^{mm},7$	$11°,0$	$9°,7$	$12°,8$	N. W. 2.	0, 2	Nuageux	— 8° P. du M. ; — 4° Mt Ventoux ; — 3° Mt Aigoual ; 0° Arkangel.	18° Croisette, Sicié ; 23° Sfax ; 22° Oran, Alger, Biskra.
♃ 12 P.Q.	$767^{mm},6$	$9°,8$	$8°,8$	$12°,0$	W. S. W. 2	0, 0	Nuageux	— 6° Pic du Midi, Haparanda ; — 7° Uléaborg ; — 3° Bodo.	22° Croisette, Alger, Sfax, Tunis ; 23° Funchal, Biskra.
♀ 13	$765^{mm},2$	$9°,1$	$8°,5$	$13°,6$	S. S. E. 1	0, 0	Nuageux	— 4° Gap ; — 12° Herm., — 10° Arkang. ; — 9° Uléaborg ; — 6° Her.	19° Croisette ; 23° Tunis, Bilbao ; 22° Alger, Biskra.
MOYENNES.	$766^{mm},03$	$8°,03$	$5°,87$	$12°,00$	TOTAL	0, 4			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 5°6, de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 29^{mm} à Constantinople, 24^{mm} à Memel le 10 ; 22^{mm} à Blacksod-Point, 21^{mm} à Valentia le 13. Eclairs à Clermont le 9.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 20 novembre à $11^h 42^m 30^s$ du matin. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à $8^h 46^m 27^s$ du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à $3^h 4^m 0^s$ et $4^h 32^m 53^s$ du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant les deux premiers tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à $7^h 7^m 20^s$ du soir. — Conjonction supérieure du Soleil et de *Mercure* le 21 (cette planète étant située de l'autre côté de l'astre radieux), de la Lune et de *Mars* le 23, de la Lune et de *Saturne* le 24. — Entrée du Soleil dans le signe du *Sagittaire* le 23. — Marée de coefficient 0,94 le 20.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

IÉRO 22 — 4e SÉRIE — TOME XX — 28 NOVEMBRE 1903

Paris, le 26 Novembre 1903.

s de la sérothérapie anti-tuberculeuse.

cteurs trouverons plus loin (page 695) la ication faite par M. Marmorek à l'Académie cine (séance du 17 novembre) sur la séro- anti-tuberculeuse.

ésultats obtenus par M. Marmorek, il faut er ceux qui ont été donnés par les expé- et ceux qui ont été donnés par les essais utiques.

t les premiers seraient nouveaux et inté- , autant les seconds sont encore insuffi- autant nous paraît problématique le progrès alisent sur les essais antérieurs.

s longtemps, les expérimentateurs avaient essenti que la tuberculine est un produit e, contenant au moins deux substances, très opposée, dont l'une, prédominante, est , et dont l'autre, moins apparente, est pré vaccinale, et peut-être curative ; et c'est à uble action qu'il faut attribuer les résultats radictoires obtenus par les injections théra- es de tuberculine.

rmorek, par un procédé spécial de culture illes tuberculeux, dit avoir réussi à dis- es deux substances. Cultivés suivant sa for- s bacilles ne produiraient plus la toxine, ulement la substance immunisante.

cette substance, M. Marmorek aurait immu- animaux : des cobayes, des lapins, des che- il a préparé un sérum, jouissant, dit-il, de tés vaccinales et curatives.

Toute cette partie expérimentale des recherches de M. Marmorek est peut-être fort remarquable, mais leur auteur est si sobre de détails à leur sujet, qu'il est impossible d'en faire la critique et d'en apprécier la valeur. Et malheureusement, comme cela est arrivé à ses prédécesseurs dans cette voie, il ne paraît pas que l'application de son nouveau sérum anti tuberculeux à la thérapeutique humaine ait donné des résultats bien frappants.

Notamment ils ne paraissent pas sensiblement supérieurs à ceux, qu'avec CHARLES RICHET, nous avons obtenus, il y a déjà près de quinze ans.

La sérothérapie anti-tuberculeuse est, en effet, la première application que nous ayons faite du principe de la méthode nouvelle que nous avions trouvée dès 1888.

La date, déjà très éloignée, de ces expériences et de ces essais thérapeutiques explique, sans doute l'ignorance, ou tout au moins l'oubli de M. Marmorek à leur égard.

Autrement, en se reportant à nos communications à l'Académie des sciences et à la Société de biologie (1), il aurait vu que les tuberculeux soumis à nos injections de sérum avaient été aussi améliorés que les siens. Nous aussi, nous avons échoué dans la méningite tuberculeuse, et dans les tuberculoses pulmonaires du 3e et du 2e degré ; et nous avions cru devoir conclure qu'un sérum qui ne guérit que les tuberculoses chirurgicales et les tuberculoses pulmonaires au 1er degré, tuberculoses qui peuvent être guéries de tant de façons, et qui sont, peut-on

(1) Voir page suivante.

dire, sensibles à toutes les médications, n'est pas un sérum spécifique.

Aussi avons-nous continué nos recherches dans une voie un peu différente ; et, finalement, nous avons abandonné la sérothérapie pour la zomothérapie, ou traitement par le suc musculaire, par le jus de viande crue, qui nous a donné, expérimentalement et cliniquement, des résultats supérieurs à ceux que nous avait procurés la sérothérapie.

Mais M. Marmorek — et nous sommes forcé de le répéter — est dans l'ignorance, un peu surprenante chez un homme de science, des travaux de ses devanciers.

Ne dit-il pas, parlant de ses propres essais, que « c'est la première fois qu'on s'adresse à un sérum pour le traitement d'une maladie chronique » ?

Or je crois me souvenir qu'avec Charles Richet, outre la sérothérapie anti-tuberculeuse, instituée dès 1890, nous avons encore inauguré la sérothérapie anti-syphilitique, dès 1891, et la sérothérapie anti-cancéreuse, dès 1894, celle-ci réinventée plusieurs fois d'ailleurs depuis cette époque, mais, hélas, non améliorée (1).

Voilà, si je ne m'abuse, quelques sérothérapies de maladies chroniques; et quant aux quantités de sérum injecté, des observations ont été publiées où nos malades avaient reçu jusqu'à 120 centimètres cubes de sérum.

Nous recommandons à M. Marmorek la lecture de notre livre sur « la Sérothérapie » (Rueff, 1899). Ce travail donne l'historique, l'état actuel et la bibliographie de la sérothérapie depuis son origine, c'est-à-dire depuis les expériences de Charles Richet et J. Héricourt sur « la transfusion péritonéale et l'immunité qu'elle confère » (communiquées à l'Académie des sciences le 5 novembre 1888), jusqu'à la fin de l'année 1897. Il a été, d'ailleurs, couronné par l'Académie de médecine (Prix Louis, Sérothérapie, 1898).

M. Marmorek n'y trouvera que des documents authentiques, et nous osons dire qu'il aurait pu y trouver aussi quelques suggestions.

Il nous reste à nous excuser près de nos lecteurs d'avoir ainsi à batailler pour d'incessantes revendications de priorité.

Nous avions décidé de ne plus agiter de telles questions, qui nous paraissaient n'avoir aucun intérêt.

Des lecteurs nous ont reproché ce silence, et nous ont demandé pourquoi nous laissions ainsi rayer nos noms de l'histoire d'une importante question scientifique, et si, par hasard, nos travaux étaient fictifs ou sans valeur.

Comme, d'autre part, dans nombre de travaux qui n'ont été que la répétition, non perfectionnée, de nos primitives recherches, dans nombre de réinventions de sérums, et d'essais de sérothérapies prétendues nouvelles, il est assez difficile de faire la part de l'ignorance ou du silence voulu, nous trouvons bon, parce que cela est conforme à la vérité et à la probité scientifiques, de rétablir les faits et de préciser leur historique.

J. HÉRICOURT.

Expériences sur la vaccination anti-tuberculeuse (Société de Biologie, séance du 15 novembre 1890). — *Effets thérapeutiques des injections de sérum de chien* (*hémocyne*) *chez l'homme dans le cours de la tuberculose* (Société de Biologie, séance du 24 janvier 1891). — *Nouvelles expériences sur les effets des injections de sérum dans la tuberculose* (Société de Biologie, 16 mai 1891). — *De la toxicité des substances solubles des cultures tuberculeuses* (Société de Biologie, 13 juin 1891). — *De la vaccination contre la tuberculose par produits solubles des cultures tuberculeuses* (*Etudes expérimentales et cliniques sur la tuberculose*, tome III, 1er fascicule, 1891). — *Nouvelles observations sur la transfusion du sang de chien pour obtenir l'immunité contre la tuberculose* (*Etudes expérimentales et cliniques sur la tuberculose*, tome III, 1er fascicule, 1891). — *De l'état réfractaire du singe à la tuberculose aviaire et de l'immunité que cette tuberculose paraît lui conférer contre la tuberculose humaine* (Société de Biologie, séance du 28 novembre 1891). — *Note sur les effets de la tuberculose aviaire, vaccinant contre la tuberculose humaine, chez le singe et chez le chien* (Société de Biologie, séance du 23 janvier 1892). — *Note sur la vaccination des chiens contre la tuberculose* (Académie des Sciences, séance du 4 avril 1892. *in extenso* in *Revue Scientifique* du 19 avril 1892). — *Nouvelles expériences de vaccination tuberculeuse chez le chien* (Académie des Sciences, séance du 7 juin 1892). — *Innocuité de la tuberculose aviaire chez le singe* (Société de Biologie, 5 novembre 1892). — *Sur la valeur curative du sang des chiens vaccinés contre la tuberculose humaine* (Académie des Sciences, 14 novembre 1892). — *De la vaccination contre la tuberculose humaine par la tuberculose aviaire* (*Etudes expérimentales et cliniques sur la tuberculose*, tome III, fascicule 2, 1892). — *Vaccination du singe contre la tuberculose* (Société de Biologie, séance du 4 mars 1893).

551,21 (972,98)

PHYSIQUE DU GLOBE

Les Èruption de la Martinique (1)

Mesdames, Messieurs.

L'empressement que vous avez mis à venir, ou à revenir, dans cet amphithéâtre pour entendre parler

(1) La première injection thérapeutique de sérum sur l'homme, a été faite par nous en 1890, dans le service de Verneuil. On sait que l'application de la sérothérapie à la diphtérie ne date que de 1892.

(1) Conférence faite à la *Société des Amis des Sciences* (9 juin et 7 juillet). Toutes les observations dont il est question dans cette conférence sont antérieures au 13 mars 1903, date de mon départ de la Martinique. Je donnerai plus loin, sous forme de notes, des indications sur ce qui s'est passé depuis cette époque, indications qui m'ont été fournies, à chaque courrier, par M. Giraud et par le capitaine Perney.

Le régime du volcan s'est maintenu le même que cet hiver, avec des alternances de calme relatif et d'activité plus grande; ces dernières se sont produites particulièrement de la fin de mars au milieu d'avril et, surtout, du 17 août au 22 septembre: aucune d'elles ne s'est terminée par une éruption paroxysmale.

rtinique, montre combien est grand encore que vous portez aux phénomènes volcaniques éroulent depuis un an dans notre malheu- lonie, combien grande aussi est la pitié que pirent ses infortunés habitants.

pitié et cet intérêt sont justifiés ; l'éruption restera en effet mémorable, non seulement oyable catastrophe qui en a signalé les dé- is encore par une série de manifestations es dont l'étude permet de compléter sur points nos connaissances générales sur le me.

n'ignorez pas les conditions dans lesquelles de faire un long séjour aux Antilles ; au len- de l'arrivée en France de la nouvelle de vable destruction de Saint-Pierre, M. le mi- es Colonies a demandé à l'Académie des de désigner une mission scientifique, qui partir immédiatement pour la Martinique. l'honneur d'être choisi pour diriger cette dans laquelle j'ai eu pour dévoués colla- s M. Rollet de l'Isle, ingénieur hydrographe rine, et M. Giraud, docteur ès sciences.

s les instructions reçues, nous devions tout faire un court séjour aux Antilles, destiné à r les éléments d'une première enquête et à un long voyage d'exploration pour la saison

mière partie de notre programme a été réa- vant ces indications ; partis de France le ous étions de retour le 16 août, quand le ème mois se produisit une nouvelle éruption re. M. Doumergue, ministre des Colonies, anda alors de repartir sur-le-champ ; la nou- ssion dont j'étais chargé n'avait plus un ca- exclusivement scientifique ; je devais, en effet lement étudier le volcan, mais rechercher uer au gouverneur, M. Lemaire, toutes les à prendre pour surveiller les progrès de n et assurer la sécurité des habitants de

cette seconde mission, j'ai trouvé mes colla- s à la Martinique même. Ma tâche a été faci- la bienveillance de l'administration locale oute la population martiniquaise, dont j'ai le meilleur souvenir.

premier soin a été d'installer deux postes ation en face du volcan ; l'un situé à Assier. re Sud-Est de la région dévastée, a été con- seigne Lecerf, puis, à partir du mois de fé- l'adjudant Guinoiseau. Le second, plus impor- est bientôt devenu un observatoire muni d'ap- sismiques délicats (1), a été placé au-dessus de Saint-Pierre, au Morne des Cadets, près de Fond Saint-Denis, sur un piton de 510 mètres d'altitude situé vis-à-vis du cratère et dominant toute la région entièrement détruite par les grandes éruptions de mai et d'août. Le capitaine Perney a été mis à la tête de cet observatoire qu'il dirige encore aujourd'hui.

Chacun de ces postes a été relié à Fort-de-France par le téléphone qui, pour l'observatoire, pouvait au besoin être doublé par la télégraphie optique.

Un service de quarts, assuré jour et nuit par les commandants de poste et les artilleurs placés sous leurs ordres, a permis de suivre minutieusement les moindres manifestations du volcan,

Je m'étais chargé de la coordination et de l'inter- prétation des observations, complétées par les nom- breuses excursions que je faisais sur la montagne Pelée ou sur la côte voisine, à bord de l'aviso *le Jouffroy* (Commandant Dieulafé), mis pour cela à ma disposition.

Chaque jour, un bulletin téléphoné au gouverneur et transmis par ses soins à toutes les communes de l'île, mettait les habitants de la Martinique au cou- rant de ce qui se passait chez leur ennemi et leur donnait au besoin les conseils de prudence que com- portait la situation.

Du 1er octobre au milieu de mars, je suis resté ainsi vis-à-vis du volcan, et depuis mon départ, M. Giraud, qui est venu alors me remplacer, continue avec le capitaine Perney et l'adjudant Guinoiseau, le système d'observations que je viens de vous exposer.

Malgré l'intérêt que pourrait avoir pour vous le récit des épisodes de cette longue campagne, la plus extraordinaire peut-être qu'ait jamais eu à faire un homme de science, vous avez hâte, j'en suis certain, d'entendre parler du volcan lui-même et j'y arrive.

Il a été si souvent question de la Martinique, depuis un an, qu'il me semble inutile de vous rappeler les grands traits de sa géographie générale, la carte que je mets sous vos yeux met en évidence sa nature montagneuse et les caractères topographiques de ses principaux massifs, le Vauclin, le Carbet, la Monta- gne Pelée.

L'île est entièrement d'origine volcanique. Il ne s'y trouve que quelques bancs de calcaires sédimen- taires, intercalés dans les tufs volcaniques, parti- culièrement dans le Sud et le Sud-Est ; les fossiles qu'y a rencontrés mon collaborateur, M. Giraud, permettent de fixer l'âge oligocène et miocène des

(1) ne secousse importante de tremblement de terre n'a accompagné l'éruption actuelle. A la fin d'avril et au com- mencement de mai 1902, quelques oscillations ont bien été signalées dans le voisinage immédiat du volcan, mais elles étaient sans importance. Le 24 août 1902, une secousse plus nette a été ressentie dans presque toute l'île, mais sans pro- duire aucun dégât. Nos appareils sismiques depuis leur ins- tallation, n'ont enregistré que quelques oscillations insigni- fiantes en avril ainsi que le 23 juin et le 28 août 1903.

plus anciennes roches éruptives de la Martinique. Le Massif du Carbet, puis celui de la Montagne Pelée sont plus récents et c'est dans cette dernière seulement que se sont produites les petites manifestations éruptives de la période historique (1792 et 1851); c'est elle encore qui aujourd'hui est en éruption. Vous voyez donc que, dans ses grands traits, l'activité volcanique a toujours été en se déplaçant vers le Nord.

Les produits rejetés par les volcans de la Martinique depuis le milieu de la période tertiaire sont assez variés comme composition, car on y rencontre des roches pauvres en silice, des basaltes et des labradorites, et d'autres plus siliceuses, comme les andésites, pouvant même renfermer du quartz libre, comme les dacites du Carbet; mais ces roches, malgré leurs différences de composition, sont toutes apparentées et présentent entre elles un remarquable air de famille sur lequel je ne veux pas insister ici.

La Montagne Pelée doit seule nous occuper maintenant; quelques détails topographiques sont nécessaires pour la compréhension de ce qui va suivre. Elle a la forme d'un cône à sommet unique, d'où partent de nombreuses vallées, s'irradiant dans toutes les directions, jusqu'à la mer; elles sont très encaissées à leur origine. La rivière du Prêcheur, les rivières Blanche et Sèche, la rivière des Pères, la Roxelane, sur les flancs occidental et méridional de la montagne; les rivières de Grand-Rivière, de Macouba, de Basse-Pointe, la rivière Capot et son affluent la Falaise, sur ses flancs Nord et Est, sont celles qui irriguent la région dévastée par l'éruption actuelle.

Le sommet de la Montagne Pelée est constitué par un plateau étroit, sur lequel se trouvait un petit étang, appelé le lac des Palmistes; celui-ci n'avait que 150 mètres de diamètre et sa profondeur ne dépassait guère 1 m. 50. Il a été indiqué à tort comme un ancien cratère; il n'a joué aucun rôle dans l'éruption actuelle et il est aujourd'hui complètement remblayé par des produits de projection. Cet étang était dominé vers le Sud-Ouest par une éminence, désignée sous le nom de morne La Croix : les cartes indiquent pour son altitude 1.350 mètres. Ce petit piton s'est en partie éboulé au début de l'éruption, nous lui avons trouvé une altitude de 1.270 mètres en fin de juin 1902, et de 1.230 mètres seulement au commencement de mars 1903.

La morne La Croix dominait à pic une profonde cavité à parois presque abruptes, ayant plusieurs centaines de mètres de profondeur; son fond était désigné sous le nom d'Etang Sec, parce qu'il ne renfermait qu'accidentellement de l'eau; cette cavité, en forme d'entonnoir, mesurait environ 300 mètres à sa base et 800 mètres de diamètre au niveau des crêtes, constituées par la Petite Savane, le morne La Croix et le piton du Petit Bonhomme. Elle était profondément échancrée du côté du Sud-Ouest par une ouverture braquée sur Saint-Pierre; cette particularité a eu une influence néfaste sur les résultats de l'éruption. L'entonnoir de l'Etang-Sec est une ancienne *caldeira*, cratère d'explosion d'une éruption antéhistorique; c'est lui qui sert de cratère unique à l'éruption en cours.

La Montagne Pelée est essentiellement formée par des produits de projection volcanique; les filons et les coulées de laves n'y jouent qu'un rôle accessoire. La partie la plus ancienne consiste en conglomérats de gros blocs (andésites et labradorites), recouverts par un épais manteau de ponces andésitiques jaunâtres, ayant la même composition que les produits rejetés aujourd'hui. Ces ponces ont été émises par une gigantesque éruption ou par une succession d'éruptions, à côté desquelles l'éruption actuelle n'est, au point de vue géologique, sinon au point de vue humain, qu'un bien minime événement.

Les pentes inférieures de la Montagne Pelée, le 8 mai au matin, étaient couvertes par de vastes champs de cannes, au milieu desquels se trouvaient de nombreuses habitations; ses ravins étaient enfouis dans la verdure et bordés de riches plantations de cafés et de cacaos. Puis, plus près du sommet, se développait la zone des grands bois, à laquelle succédait, à partir de l'altitude de 900 mètres, une brousse formée par un lacis inextricable de petits arbustes (palmistes, fougères, etc.), de lianes et de plantes herbacées.

Depuis le 8 mai, cette montagne mérite bien son nom de Pelée; c'est un vaste désert; toute végétation a disparu, la terre végétale elle-même n'existe plus; le sol érodé est couvert d'un vaste linceul de cendre grise qui donne à toute cette région, naguère si riante et si enchanteresse, un aspect sinistre, celui d'un paysage lunaire.

Mais, dès la fin de juillet, la cendre a été localement peu à peu enlevée par les pluies tropicales. De nombreuses taches de verdure commençaient alors à s'apercevoir au Sud de la Rivière Blanche; elles ont disparu après le 30 août, à la suite d'un retour offensif du volcan, qui a accru encore l'aire de dévastation. Depuis lors, petit à petit, les pentes de la montagne reverdissent, à l'exception cependant d'un assez large secteur dans lequel la vie est toujours impossible.

Le peu de temps dont je dispose ne me permet pas d'aborder l'historique de l'éruption; les grands traits en sont d'ailleurs encore présents à vos mémoires; je veux seulement appeler votre attention sur quelques faits essentiels et caractéristiques, en laissant de côté tout ce qui est commun à la plupart

uptions volcaniques et qui n'a pas manqué à
ui nous occupe.
débuts de l'éruption ont été, en effet, signalés par
énomènes précurseurs habituels; changement
ime des rivières, tremblements de terre (très
), production de fumerolles, puis, au cours de
ion elle-même, on a vu se produire de nouvelles
olles, se répéter avec fréquence les projections
énormes colonnes de vapeur d'eau et de gaz
nt à des hauteurs de plusieurs kilomètres, en-
t au loin une grande quantité de cendres et de
, parsemant les bords du cratère de bombes
tes tailles; des phénomènes électriques d'une
té remarquable, des dépressions barométri-
de petits raz de marée ont accompagné les
smes, des ruptures de câbles sous-marins ont
statées à plusieurs reprises, mais les trois
pitaux qui donnent à cette éruption une place
dans l'histoire du volcanisme consistent :
édification d'un énorme dôme de lave qui a
la topographie du sommet de la Montagne
— dans la production et la répétition d'un
nène à peu près inconnu jusqu'alors, celui
ées ardentes, qui a été l'agent presque unique
truction et d'une puissance dépassant tout ce
n peut imaginer — et enfin, dans des érup-
econdaires dans les vallées, qui sont une con-
ce de l'énorme accumulation de matériaux
à haute température dus, en particulier, à ces
ardentes. Tels sont les trois sujets dont je vais
per.
dans l'intérieur du cratère ancien de l'Etang
e s'est produite cette énorme masse de lave,
'ai pu suivre minutieusement les diverses
d'ascension, qui jettent un jour nouveau sur
e de formation encore si obscur des dômes an-
ues et trachytiques.
d, dans une éruption volcanique, la lave épan-
oit le long d'une fissure, soit de la bouche
d'un cratère, est pauvre en silice et par suite
usible, elle coule à la surface du sol, avec une
plus ou moins grande, dépendant en parti-
e sa température au moment de sa sortie, de
ilité, de la masse émise dans un temps donné
ente du sol, etc. ; telles sont les laves basal-
de l'Etna, des laves leucitiques du Vésuve.
lorsqu'au contraire la lave est riche en silice
suite peu fusible, comme c'est le cas pour
ésites de la Montagne Pelée, elle a une grande
ce à se solidifier dès son arrivée au jour, elle
ne plus que difficilement de grandes coulées ;
en outre, son épanchement est lent, elle cons-
l'orifice de sortie, une accumulation plus ou
considérable de matériaux solides, couverts
débris de la lave se brisant sous la double
influence du refroidissement et la continuité de la poussée interne; ce sont les accumulations de laves de ce genre qui ont reçu le nom de *cumulo-volcans*.

Il n'a été donné qu'une seule fois à des géologues de pouvoir suivre dans ses principales phases l'évolution d'un cumulo-volcan : ce fut en 1866, à Santorin. Une petite île a surgi alors des flots dans la baie et les géologues accourus sur les lieux, MM. Fouqué, Reiss et Stübel en particulier, ont pu assister à la naissance et au développement du Georgios, qui s'est bientôt soudé à l'île voisine, Néa Kameni. Mais à Santorin, la masse éruptive continue est restée constamment couverte par une carapace de débris et, au bout de quelques semaines, de violentes explosions ont transformé le cumulo-volcan en un volcan du type commun.

Il n'en a pas été de même jusqu'à présent à la Montagne Pelée. La constitution topographique du cratère ancien se prêtait merveilleusement à la production d'une accumulation de lave. L'émission de celle-ci s'est faite en effet au fond d'une profonde cavité en forme d'entonnoir, à parois presque verticales, entaillées seulement vers le Sud-Ouest par une ouverture étroite.

J'ai eu soin de choisir pour l'emplacement de notre observatoire un piton situé presque vis-à-vis de cette ouverture, ce qui nous a permis de suivre facilement ce qui se passait dans le cratère et dans cette masse rocheuse de formation nouvelle, placée sur un gigantesque piédestal.

La montagne étant restée, pendant les premiers mois de l'éruption, presque constamment cachée par un impénétrable manteau de nuages volcaniques ou atmosphériques, les débuts de la formation de l'amas de lave n'ont pu être suivis d'une façon suffisamment précise, d'autant plus qu'à ce moment il n'a pas été fait d'observations continues. Mais j'ai de bonnes raisons de penser que ses progrès ont été extrêmement rapides pendant les premiers jours de l'éruption et qu'entre le 5 et le 8 mai, il s'est édifié une masse rocheuse ayant la forme d'un cône irrégulier dont le sommet atteignait dès cette dernière date les bords du cratère. Pendant les mois de juin et de juillet, nous n'avons pu voir, se dégageant du brouillard, que la base de cet amas ; elle était formée par un talus fort raide, le long duquel roulaient constamment des blocs incandescents. Toutes les ascensions des bords du cratère que nous avons faites à cette époque ont été effectuées dans le brouillard ; plus heureux que nous, deux géologues américains, MM. Hovey et Heilprin, ont pu pendant une éclaircie entrevoir et photographier une partie du sommet de l'amas, observé dans une trouée de la brume ; ils ont considéré celui-ci comme un *cône de débris*.

Dès les premiers jours d'octobre, favorisé par un meilleur temps, j'ai pu, grâce à des ascensions répétées des bords du cratère, faites en compagnie de ma femme qui m'a accompagné dans ces deux missions, grâce aussi à des observations à distance, constater que l'amas de laves qui s'était beaucoup accru dans le courant d'août et commençait à dépasser le sommet ancien de la montagne, n'était pas constitué par un cône de débris, mais par un *dôme de roche compacte*, à parois précipiteuses. Dès ce moment, j'ai pu annoncer que les projections verticales, du genre de celles qui ont édifié les cônes de débris de tant de volcans, n'avaient joué aucun rôle essentiel dans la production du dôme de la Montagne Pelée, les masses incohérentes observées sur les parties non à pic de celui-ci étant dues à des écroulements continuels, produits aux dépens de la roche massive sous l'influence du refroidissement et de la poussée interne.

Ce fut une étrange impression que celle que nous ressentîmes la première fois que, sur les bords du cratère, enveloppés par un brouillard intense, nous entendîmes le bruit formidable de ces écroulements rocheux qui se produisaient à quelques centaines de mètres de nous et dont nous ne connaissions pas alors la nature. Après plusieurs heures d'attente, nous nous disposions à redescendre, sans avoir rien vu cette fois encore, lorsque nous fûmes assaillis par une pluie torrentielle qui, en quelques minutes, transforma le sol de l'ancien lac des Palmistes en une boue gluante dans laquelle nous enfoncions jusqu'à mi-jambe. Tout à coup se produisit un éclair fulgurant, venant toucher les bords du cratère à peu de mètres de nous et nous causer quelques secondes d'émoi ; puis brusquement, la pluie cessa, l'atmosphère devint limpide et, comme si l'on avait déchiré un voile qui les cachait, le cratère et le dôme se découvrirent complètement. Pendant près de dix minutes, nous eûmes devant les yeux l'un des spectacles les plus impressionnants qu'il m'ait été donné de voir. C'est ce jour-là que je pus, pour la première fois, photographier le dôme de près.

Les observations faites pendant l'hiver 1902 sont venues justifier pleinement mes premières déductions concernant le mode de formation du dôme.

Au mois d'octobre, celui-ci constituait une masse puissante, ayant pour base le fond de l'ancienne cuvette de l'Etang Sec et s'élevant d'un seul jet à une altitude voisine de 1.300 mètres, Il était séparé des parois du cratère par une rainure d'une profondeur inégale se comblant rapidement, pouvant atteindre une centaine de mètres à partir de la crête, et qui diminuait du côté de l'Ouest où le dôme était soudé à la paroi du cratère, constituée en ce point par le piton rocheux du Petit Bonhomme.

Dans le commencement d'octobre, la crête du dôme était irrégulière, ruiniforme ; vers le milieu de ce mois, nous avons vu se produire sur le côté oriental de cette crête une pointe, qui s'est accrue très rapidement en hauteur et dont, pendant six mois, nous avons suivi avec un intérêt passionné les incessantes vicissitudes qui contrastaient avec le peu de variations de son substratum. Tantôt l'ascension de l'aiguille, en forme de doigt, ainsi formée se produisait très rapidement, dépassant souvent de beaucoup 10 mètres par 24 heures ; tantôt elle était faible ou même s'arrêtait pendant quelques jours ; des écroulements importants lui faisaient perdre parfois brusquement son gain de plusieurs semaines.

Le sommet de cette aiguille atteignait une altitude de 1.566 mètres le 13 mars, jour de mon départ de la Martinique ; il s'est élevé à un maximum de 1.617 mètres quelques semaines plus tard. Des mesures précises faites, depuis le mois d'octobre, de l'Observatoire, par le capitaine Perney, toutes les fois que la montagne a été découverte, me permettront de donner graphiquement l'évolution quotidienne de cette montagne (1).

Il faut donc, en résumé, distinguer aujourd'hui, dans le dôme, un soubassement de roche massive, surmonté par une aiguille qui a surtout contribué à changer complètement l'aspect ancien de la montagne et qui se distinguent à plus de 100 milles des côtes de la Martinique.

Quel est maintenant le mécanisme de la production de ce dôme ? Il consiste dans la sortie d'un énorme amas d'andésite fondue qui, trop peu fusible pour avoir pu couler, est resté sur place à la bouche de sortie et s'est rapidement solidifié à sa périphérie ; il s'est produit ainsi une *carapace* résistante, enveloppant une masse pâteuse, dont le refroidissement extrêmement lent est encore retardé par l'apport continuel de matières en ignition venant de la profondeur.

Je puis affirmer que, du 1er octobre au 13 mars, il n'a existé dans ce dôme aucune ouverture béante, *permanente* ; c'est de toute sa surface fendillée que s'échappaient les fumerolles ou les panaches de vapeurs et de gaz entraînant parfois des cendres, c'est d'une région limitée de celle-ci que partaient les

(1) Cette altitude maximum du dôme a été atteinte le 31 mai 1903. Jusqu'au commencement de juillet, la dent terminale a subi des alternatives d'écroulement partiel et d'ascension du genre de celles de l'hiver, mais à partir de juillet, les accroissements n'ont plus compensé les pertes, c'est ainsi que 100 mètres ont été perdus dans les premiers jours de juillet ; à la fin de ce mois, il ne restait plus rien de cette dent. Depuis le commencement d'août, l'aiguille n'a pas augmenté ; le dôme croît d'une façon plus régulière, le centre d'accroissement est situé non loin de l'axe de l'ancienne aiguille. L'aspect du dôme rappelle actuellement un peu celui de la Soufrière de la Guadeloupe. Le 1er novembre son sommet atteignait une altitude de 145 mètres.

dentes dont je vais vous entretenir dans un

ıps en temps, la matière fondue crevait la ; on la voyait apparaître en divers points face de celle-ci, produisant une lueur, qui s'atténuant pour disparaître ensuite, grâce ification rapide de la lave ; quelquefois ces candescents étaient localisés et clairsemés, fois de vastes surfaces du dôme rou-t.

duction de l'aiguille terminale est due à un ne du même genre, mais se manifestant on continue et en un même point. Les par-s de sa structure permettent de préciser itions de son ascension. Les nombreuses phies, dessins, mesures que nous en avons idiennement nous ont montré que, si l'on action des éboulements, l'aiguille ne chan-néralement pas notablement de forme en ant de hauteur.

mmencement de mars, elle avait l'aspect gt, dressé verticalement, avec une légère vers le Sud-Ouest ; de ce côté, elle était re, variant d'aspect grâce à des éboulements ls ; mais sur toutes ses autres faces, elle itée par une surface courbe, polie, striée et verticalement et d'un blanc éclatant. Il faut a représenter comme une sorte de bouchon e consolidée, placé à la bouche d'une ou-qu'elle obstrue complètement. Sous l'in-le la poussée interne, ce flotteur est conti-nt entraîné de bas en haut, par de la ma-idue qui se consolide avant d'arriver à l'air ıns son ascension, cette masse solidifiée ıtre des parois rigides, s'y use et s'y polit. montée se fait d'une façon irrégulière ; elle e moins vite du côté Sud-Ouest que des ités, ce qui détermine sa courbure et son l écroulement du côté de la mer. Une com-grossière fera comprendre le mécanisme ascension : on pourrait comparer l'aiguille du dôme à de la couleur épaisse qui erait en durcissant d'un tube de peinture à ressé à son extrémité inférieure.

ieurs reprises et particulièrement au début duction de cette aiguille, nous avons cons-dant les observations de nuit, l'injection de re fondue montant dans ces fissures de nais un phénomène beaucoup plus fréquent isait à sa base, du côté Sud-Ouest, à son jonction avec le soubassement. De là ient d'une façon presque continue, une quantité de blocs incandescents qui prove-oit de parties déjà consolidées de la cara-vant sous l'action de la poussée interne, soit de la sortie de matière fondue plus profonde se consolidant dès son arrivée au jour et se fragmentant sous l'influence du refroidissement.

Ces blocs incandescents descendaient rapidement le long d'un talus d'éboulis, qui se prolongeait depuis le dôme jusque dans la vallée de la rivière Blanche ; ils se brisaient en route, donnant naissance à de nouveaux blocs, qui se divisaient à leur tour et produisaient ainsi de véritables cataractes de feu que l'on pouvait suivre sur plusieurs kilomètres.

Fréquemment aussi l'aiguille était elle-même incandescente, soit par suite de la rupture d'une portion de sa surface, mettant à vif des parties douées encore d'une haute température, soit par les injections dont j'ai parlé il y a un instant.

La vue de cette montagne, terminée par une aiguille incandescente, phare aux proportions colossales, d'où s'échappaient de véritables cataractes de feu qui roulaient pendant des kilomètres sur les pentes et illuminaient les nuages et les vapeurs volcaniques, constituait un spectacle inoubliable, remplissant et enchantant nos nuits de veille devant le volcan.

La plupart des produits de ces éboulements roulaient soit dans la vallée de la rivière Blanche, où ils venaient augmenter les apports des nuées ardennes, soit dans la rainure du cratère qui se comble ainsi très rapidement. La forme abrupte de la plupart des parois du dôme ne permet qu'à une petite quantité de ces matières incohérentes de rester à leur surface, et c'est grâce à cette particularité que la roche massive continue a pu rester jusqu'à présent visible sur les grandes étendues, à l'inverse de ce qui s'est passé dans le cumulo-volcan de Santorin ; mais il est certain que si l'éruption se prolonge pendant longtemps encore, lorsque la rainure du cratère sera comblée, une grande partie des matériaux écroulés resteront sur place et masqueront de plus en plus le culot central du dôme.

Les observations que j'ai faites cet hiver ont une portée générale, car elles permettent d'expliquer les aspects ruiniformes, parfois si singuliers, que présentent certaines montagnes andésitiques ou trachytiques, telles que celles de certains des volcans de l'Equateur par exemple, ainsi que le mode de formation du dôme de la Soufrière, de la Guadeloupe et de Sab notamment dans les Antilles, des dômes trachytiques de notre Auvergne ; elles montrent qu'il n'est pas nécessaire de faire intervenir des phénomènes d'érosion pour expliquer certaines de ces formes qui, malgré leur étrangeté, peuvent être d'origine primordiale.

J'arrive maintenant au phénomène essentiel des éruptions de la Montagne Pelée, à celui qui en constitue la principale caractéristique et qui en a été

l'agent destructeur d'une puissance inconnue jusqu'alors : je veux parler des *nuées ardentes*; celles-ci n'ont manqué dans aucun des paroxysmes, au cours desquels elles ont été accompagnées et souvent masquées par des manifestations accessoires.

Les nombreuses éruptions de nuées ardentes que j'ai pu étudier de près, d'octobre à mars, permettent de faire leur histoire aussi complètement que possible. Une éruption du même genre a été observée du Carbet, le 9 juillet 1902, par MM. Anderson et Flett, envoyés par la Société Royale de Londres pour étudier les éruptions de Saint-Vincent : ces géologues ont montré que c'est un phénomène du même genre qui a été destructeur lors des grandes éruptions survenues dans cette île, notamment le 7 mai.

Je vous ai fait remarquer, il y a quelques instants, qu'au cours de cet hiver, il n'existait aucune ouverture permanente dans le dôme de la Montagne Pelée, mais que l'on voyait d'une façon presque constante s'écrouler, dans la rivière Blanche, des blocs incandescents provenant de la jonction de l'aiguille terminale et de son support rocheux. C'est de cette même région que partaient les nuées ardentes que je vais vous décrire ; il existait donc en ce point, dans la carapace du dôme une zone de moindre résistance cédant continuellement sous l'influence de la poussée interne, mais se refermant aussitôt. Sans aucun doute, en cas de violente éruption, c'est là plutôt qu'ailleurs que s'ouvrirait une ouverture béante.

La sortie d'une nuée ardente est toujours accompagnée par un sourd grondement que nous entendions souvent à plus de 10 kilomètres du cratère ; il était rarement unique ; la carapace solide du dôme ne cédait évidemment qu'après une série plus ou moins longue de poussées insuffisantes. Ces grondements nous tenaient en éveil et c'est à eux que nous devons en partie la chance d'avoir pu suivre et photographier dans tous leurs détails les plus importantes des nuées produites cet hiver.

Au moment de son apparition, la nuée a l'aspect d'une masse compacte ; mais à peine sortie, elle se gonfle, prend la forme d'un bourgeon mamelonné en forme de choux fleurs, creusé de circonvolutions nombreuses, à sinuosités profondes qui vont sans cesse en grossissant. Quand elle se produit en pleine lumière, sa couleur est d'un gris roux foncé ; elle est noire le soir, parfois incandescente la nuit. Elle est toujours très opaque.

Pendant les éruptions de cet hiver, la nuée se précipitait avec une grande rapidité de haut en bas, le long du talus du dôme et s'engageait dans la vallée de la Rivière Blanche pour se diriger vers la mer.

Son départ était si rapide qu'il nous a souvent donné l'illusion de la chute du dôme, presque aussitôt d'ailleurs caché par les vapeurs. La soudaineté de l'apparition et du départ de ces nuées fait comprendre la signification d'une phrase se retrouvant fréquemment dans les récits des grandes éruptions que les gens du pays nous ont faits : « *Tout d'un coup la montagne s'ouvre*, ou encore, *la montagne se fend de part en part.* »

La nuée était le siège de mouvements de rotation des plus intenses, ses circonvolutions roulaient sans trêve les unes sur les autres, se dilatant à chaque tour; par suite son volume augmentait à mesure qu'elle progressait plus en avant, et elle ne tardait pas à constituer un mur vertical atteignant parfois 4.000 mètres de hauteur et s'avançant avec une majesté terrifiante dont on ne peut se rendre compte sans en avoir été témoin.

La vitesse de translation horizontale dépassait toujours celle du mouvement de dilatation, de sorte que, dans le fond de la vallée de la Rivière Blanche, le front de la nuée était bas, il roulait sur le sol en précédant la partie postérieure, de plus en plus élevée.

Dans la haute vallée de la Rivière Blanche, qui est très encaissée, la nuée moulait toutes les aspérités; en débouchant près de la mer, elle se dilatait au contraire : mais elle conservait pendant toute sa course des contours distincts, sans zone de transition avec l'air ambiant.

Les nuées que nous avons observées cet hiver ne parvenaient pas toutes jusqu'à la mer; souvent elles s'arrêtaient au confluent de la Rivière Blanche et de la Rivière Claire. Quand elles arrivaient jusqu'au rivage, parfois elles s'arrêtaient à une petite distance de la côte, mais, dans d'autres cas, elles se propageaient à la surface de la mer et souvent pendant plusieurs kilomètres. D'ordinaire, au contact de l'eau, les mouvements de rotation à l'intérieur de la nuée s'accentuaient, les circonvolutions de la partie antérieure devenaient plus serrées ; le haut de la nuée s'avançait latéralement au-dessus de ses bords pour prendre la forme d'une visière qui faisait ombre sur la mer, dont la belle couleur bleue disparaissait pour faire place à une teinte jaune trouble dans une large bande jalonnant le trajet de la nuée.

Jusqu'alors, la direction de propagation était restée indépendante du vent, les nuages atmosphériques étaient traversés ou entraînés par la nuée, mais dès que la vitesse initiale était atténuée et surtout dès qu'elle devenait nulle, le vent dominant entamait ce mur compact, désagrégeait lentement ses circonvolutions et transformait bientôt cette masse si dense, à relief si net et si fouillé, en un nuage filamenteux de vapeur d'eau et de cendre, se confondant peu à peu avec les nuages atmosphériques. Puis, pendant des heures et des heures, une chute de cendres fines

sait dans la direction du Prêcheur où les
vent dominant.
que, à un petit nombre d'exceptions près,
rdentes à l'éruption desquelles nous avons
t été le résultat d'une *bouffée* unique; elles
pas de queue; quelques minutes après leur
a vallée de la Rivière Blanche s'éclaircis-
s pouvions distinguer le dôme qui avait
ent subi quelques avaries.
tout l'hiver, les nuées ardentes ont été
ans la vallée de la Rivière Blanche, mais à
reprises, elles ont envoyé des ramifications
ection de Saint-Pierre; parfois aussi, nous
rvé de semblables nuées qui commençaient
ger non plus de haut en bas, mais de bas
ur retomber ensuite lourdement sur les
la montagne; elles se distinguaient des
de vapeurs habituelles par leur opacité et
té beaucoup plus grande.
es des grandes éruptions étaient fréquem-
nnées d'éclairs, formant en particulier
parties basses un réseau ininterrompu.
se de propagation des nuées ardentes était
suivant les éruptions; le maximum que
s observé a été de 2 kilom. 5 à la minute;
u départ étant plus considérable qu'à l'ar-
mer.
st maintenant la composition de ces nuées
res? Elles sont formées par un mélange
matériaux solides tenus en suspension dans
r d'eau et des gaz, portés les uns et les
ne haute température; il est facile de le
.
r d'eau s'y trouve en proportion prépon-
elle est caractéristique d'ailleurs de tous
e fumerolles volcaniques en général et de
Montagne Pelée, en particulier. Sa pré-
t mise en évidence par sa condensation
de nuages qui, peu à peu, se confondaient
ages atmosphériques; cette condensation
toujours assez complète pour donner
à des averses de pluie, mais celles-ci n'é-
rares, et elles nous ont souvent masqué la
nomène.
é intéressant de pouvoir déterminer la
n des gaz accompagnant cette vapeur d'eau,
était pas chose facile. Afin de préciser la
re des nuées, j'avais porté dans la vallée
e Blanche un gros bloc de fonte, sur lequel
plantés des fils et des tiges métalliques;
stater que les fils de plomb, de cuivre et
aient noircis après le passage des nuées,
naient par suite de l'hydrogène sulfuré.
ant vis-à-vis Le Prêcheur, plusieurs des
s de cendres dont il a été question plus
haut, nous avons senti sur mer une odeur sulfhydrique et probablement sulfureuse.

Je ne pense pas que la proportion de gaz véritablement asphyxiants ait pu être considérable; en effet, le 16 décembre, nous avons failli, à quelques minutes près, nous trouver surpris dans la Rivière Blanche par la plus grande des nuées ardentes, à la production desquelles nous ayons assisté; nous avons vu avec émotion un petit cótre se trouvant à 3 ou 4 milles de la côte, sur le prolongement de la Rivière Blanche, disparaître dans le nuage de cendres. J'ai pu retrouver le lendemain une femme qui se trouvait sur ce bateau; elle m'a raconté que celui-ci avait été recouvert d'une couche épaisse de cendres et de petits lapillis tièdes, mais que, ni elle, ni ses compagnons, n'avaient souffert d'autre chose que de la gène respiratoire que l'on éprouve au milieu d'une semblable chute de cendres. Il en eût été autrement si la nuée avait renfermé une quantité notable d'acide carbonique ou d'oxyde de carbone.

Je n'insisterai pas sur les matériaux solides transportés par ces nuées; ils sont constitués par un mélange de cendres fines, de lapillis et de blocs souvent énormes d'andésite. Tous proviennent de la rupture ou du concassage de la carapace du dôme, ils sont vitreux et le plus souvent, très compacts, mais, parfois, ils sont constitués par de la véritable ponce.

Il était difficile d'apprécier exactement la quantité de matières apportées par les nuées ardentes à cause des érosions torrentielles qui, sans cesse, les entraînaient à la mer, mais, après le passage de plusieurs nuées, j'ai pu constater que les cendres fines, déposées par chacune d'entre elles au bord de la mer, c'est-à-dire à plus de 76 kilom. du cratère, formaient une couche dont l'épaisseur atteignait au moins 50 centimètres. D'octobre à janvier, les hauts ravins de la Rivière Blanche, au pied du cratère, ont été remblayés sur plus de 100 mètres de hauteur.

Les dépôts de ces nuées présentaient un aspect singulier : la cendre blanche était extrêmement mobile, une pierre jetée à sa surface disparaissait comme si on l'avait lancée dans l'eau; des blocs, parfois énormes, ayant souvent un grand nombre de mètres cubes, étaient immergés au milieu d'elle.

On peut se rendre compte de l'intensité des actions mécaniques qu'est susceptible de produire le passage de ces nuées, en tenant compte de leur vitesse et en voyant la surface du sol profondément burinée sur tout leur trajet. Les blocs apportés par une éruption faisaient souvent, par leur choc, disparaître ceux laissés par une éruption précédente.

J'ai cherché à déterminer la température des nuées; l'appareil dont j'ai parlé tout à l'heure permet d'assurer qu'à leur arrivée à la mer, elles ont une

température insuffisante pour fondre l'étain, c'est-à-dire inférieure à 233° C., mais quelques heures après leur passage, les cendres laissées par elles avaient encore 200° C.

Nous avons voulu un jour débarquer à l'embouchure de la Rivière Blanche une heure et demie après le passage d'une nuée. En sautant à la mer près du bord, nous avons eu, l'enseigne Deville et moi, la désagréable surprise de trouver l'eau extrêmement chaude et d'enfoncer dans une boue bouillante, là où la veille se trouvait un fond sableux résistant. Nous avons longé le rivage en canot et constaté que la cendre, mouillée par le flot, se transformait en une boue bouillonnant tumultueusement; ce n'est que deux jours plus tard, après plusieurs tentatives infructueuses, que nous avons pu débarquer.

Quant aux gros blocs, ils arrivaient jusqu'à la côte à l'état incandescent et conservaient pendant fort longtemps une température extrêmement élevée. Au mois de mars, nous avons observé, très près du cratère, il est vrai, dans une dépression comblée par les apports d'une nuée ardente, une petite région dans laquelle la température des blocs était encore suffisante pour volatiliser un fragment d'antimoine descendu entre eux à l'aide d'une corde d'amiante et pour enflammer spontanément le manche d'une ombrelle ; elle était donc supérieure à 450° C.

En résumé, le phénomène des nuées ardentes consiste dans l'émission d'une grande quantité de gaz et de vapeur d'eau, entraînant des cendres et des blocs de lave qui roulent à la surface de sol avec une grande rapidité, se déposant sur tout le long du trajet, pendant que les produits volatils, ainsi allégés, s'élèvent de plus en plus verticalement. Ce mélange possède au départ la température du rouge vif; une température élevée se maintient sur le trajet, à une distance du cratère d'autant plus grande que la vitesse de propagation est elle-même plus considérable.

Quant au mécanisme même de la production de la nuée, je pense qu'il doit être expliqué par la brusque détente des fluides élastiques accumulés sous la carapace du dôme et s'ouvrant violemment une ouverture étroite dans les flancs de celui-ci, lorsque leur tension est suffisante. C'est la position de l'ouverture ainsi produite qui détermine la direction de propagation des nuées; dans celles-ci, l'action de la pesanteur agit dans le même sens que la poussée initiale, alors que c'est l'inverse qui a lieu dans les projections verticales ordinaires des volcans; aussi, tandis que dans ces dernières, les matériaux de grande taille retombent dans le voisinage immédiat de la bouche de sortie, dans le cas des nuées ardentes, grâce à la position de leur point de sortie, les blocs de lave roulent au loin sur les pentes de la montagne jusqu'à plus de 6 kilomètres de leur point de départ.

Dans toutes les éruptions de cet hiver, la force initiale de projection des nuées était relativement faible; mais lors des grandes explosions du 30 août, du 9 juillet, du 6 juin, du 26 mai, et surtout du 8 et du 20 mai, les nuées avaient une vitesse beaucoup plus grande et une force vive encore plus formidable; aussi, au lieu de constituer un jet étroit, limité à la vallée de la Rivière Blanche, elles ont formé un jet en éventail, qui a couvert un large secteur dans lequel ont été compris l'infortunée ville de Saint-Pierre le 8 mai, le Morne Rouge et l'Ajoupa Bouillon le 30 août (1).

Je vais chercher maintenant à vous donner une idée de ce qu'a été le désastre du 8 mai.

Vous avez certainement tous encore présente à l'esprit l'impression de stupeur qui frappa le monde civilisé à la nouvelle de la destruction subite de cette coquette ville de Saint-Pierre, surnommée la *Perle des Antilles*, la ville la plus commerçante et la plus florissante de notre belle colonie — de la destruction de cette ville tout entière et des 28.000 personnes qui l'habitaient ou s'y étaient réfugiées depuis les débuts de l'éruption.

Saint-Pierre était bâtie à 8 kilomètres au sud-sud-ouest de la Montagne Pelée, c'est-à-dire à 1 kilom. de plus que Pompéi du Vésuve ; elle était placée exactement sur le prolongement de cette échancrure de l'Etang Sec dont je vous ai parlé tout à l'heure. Elle s'étendait sur la côte sur une longueur de près de 2 kilomètres, entre la rivière des Pères et le morne d'Orange. Ses faubourgs se prolongeaient fort au loin, au sud, du côté du Carbet, au nord, par le Fond-Corée vers le Prêcheur, à l'Est par le quartier des Trois Ponts vers le Morne Rouge ; partout s'y trouvaient des maisons de campagne ou des usines, enfouies dans la verdure. Tandis que le côté sud de la ville était adossé à des mornes abrupts, couverts de végétation, la partie nord s'étalait entre les deux rivières dans une plaine et se terminait au milieu des champs de cannes.

Quel spectacle poignant fut celui qui frappa nos

(1) Les nuées ardentes ont continué à se produire pendant le printemps et l'été de cette année, elles ont été particulièrement fréquentes dans la période de suractivité d'août et de septembre. Les grandes nuées descendant la Rivière Blanche jusqu'à la mer, du genre de celles du 16 décembre et du 25 janvier, ont été peu nombreuses ; par contre il s'est produit une très grande quantité de petites nuées se succédant à de très courts intervalles et ne descendant qu'à peu de distance de leur point de départ; il semble que beaucoup de celles-ci aient été réduites à d'épais nuages chargés de poussière, suivant des écroulements de fragments importants de la paroi du dôme, c'est particulièrement le cas pour les nuées qui, roulant du dôme dans la rainure du cratère, ont débordé ensuite sur l'étang des Palmistes (voir note p. 683). Pour ces nuées, la théorie d'un simple écroulement proposée par MM. Anderson et Flett semble pouvoir s'appliquer sans difficulté. Il s'en est produit d'ailleurs du même genre depuis le commencement de l'éruption.

la première fois que nous débarquâmes sur le sur cette place Bertin, quelques semaines aupa- t si pleine d'animation et de vie! Nous fran- s rapidement une première rangée de maisons lées pour arriver à la rue Victor-Hugo, la prin- de la ville.

is tournant alors vers le nord, nous eûmes de- es yeux le spectacle le plus angoissant qu'on imaginer. Du populeux et commerçant quar- Mouillage, au milieu duquel nous nous trou- il n'existait plus que des pans de murs; du ier du Centre, situé plus au Nord, renfermant une grande église, le théâtre, le palais de jus- es casernes, l'intendance, il ne restait plus que ues décombres; du quartier Fort, jusqu'alors rt de constructions massives, noyées dans la re, il ne subsistait rien, absolument plus rien, ait plus qu'une dune de cendres grises, se con- it jusqu'aux mornes nous barrant l'horizon et rd-est jusqu'à la Montagne Pelée, dont la puissante se dressait devant nous, menaçante, ppée dans le brouillard que perçait, comme à rte-pièce, une haute colonne de vapeurs vol- ies.

nt alors les yeux à nos pieds autour de nous, imes au milieu des décombres un pêle-mêle table des objets les plus divers, instruments vail de toutes les professions, vêtements, débris bilier, intacts ou à demi consumés, tout ce que ouvez imaginer d'une ville surprise en pleine é, vidée dans la rue, écrasée sous les murs aisons en même temps que ses habitants, dont ue pas des restes apparaissaient sous la cendre us les ruines lavées par les pluies.

dant plusieurs heures, nous errâmes seuls, ieux malgré nous, dans le silence de cette ville , frappés partout par le même spectacle, enve- s partout par la même odeur indéfinissable, au nir de laquelle ma gorge se serre, accompa- partout par le même essaim de mouches sur la ication desquelles il est inutile d'insister.

e était Saint-Pierre à la fin de juin; aujourd'hui, oins encore. L'éruption du 30 août, les pluies, vaux de fouilles effectuées par les familles des es ont complété l'œuvre de la grande destruc- t ces ruines paraissent maintenant vieilles de le siècles que celles de Pompéi.

st facile aujourd'hui de retracer l'acte unique sombre et rapide drame; après plusieurs jours vie pleine d'angoisses croissantes, sous une presque continuelle de cendres fines, le 8 mai, 3 heures du matin, une violente détonation se isit au cratère, et les habitants de Saint-Pierre t une nuée noire, sillonnée d'éclairs descendre ux avec une rapidité foudroyante. Nous savons qu'elle traversa la ville non moins vite, puisqu'elle s'arrêta brusquement à la petite anse du Carbet et fut repoussée vers le nord par un violent vent de retour. L'obscurité s'était faite sur son passage; bientôt des lapillis chauds, une pluie de boue, puis des cendres sèches tombèrent en grande abondance.

Tous les navires en rade avaient été démâtés et renversés. Quand les quelques marins survivant à leur bord ou cramponnés sur des épaves, après avoir été lancés à la mer, jetèrent les yeux sur le rivage, ils constatèrent avec stupeur que les quartiers du Fort et du Centre, qui avaient reçu le premier choc, n'existaient plus, que le reste de la ville était presque complètement anéanti, flambait de tous les côtés à la fois, tandis que l'incendie s'allumait à bord des bateaux.

Pour causer ce terrifiant désastre, quelques minutes, et probablement beaucoup moins avaient suffi.

La longue enquête à laquelle nous nous sommes livrés, montre que la nuée destructive du 8 mai possédait les mêmes propriétés que les nuées ardentes que je viens de vous décrire, mais elle était animée d'une vitesse et possédait une température plus grandes, que celles que nous avons étudiées cet hiver. La surface qu'elle a traversée constitue un large secteur compris entre Sainte-Philomène et Le Carbet: elle a été en outre accompagnée de violentes projections verticales qui ont couvert l'île tout entière de cendres et de lapillis.

Dans cette vaste région dévastée, on peut distinguer une zone centrale et une zone périphérique; c'est dans la première que la destruction a atteint son maximum, c'est dans celle-ci, hélas! que se trouvait la ville de Saint-Pierre.

Dans cette zone centrale, les actions mécaniques ont été stupéfiantes; des monuments massifs, tels que des églises et des casernes, ont été rasés au niveau du sol. La direction de la poussée est restée enregistrée sur place: le phare, une statue monumentale de la Vierge, placée cependant à l'extrême sud la ville, de nombreux arbres ont été jetés à terre vers le sud et projetés assez loin, des moellons ont été trouvés dans la ville, embrochés sur des grilles de fer. Les photographies que je mets sous vos yeux montrent l'orientation remarquable des ruines, les murs dirigés dans la direction nord-sud étant en partie préservés, alors que ceux qui étaient transversaux ont été renversés; mais cette orientation est en grande partie l'œuvre de l'éruption du 20 mai, qui a parachevé la destruction et a présenté les mêmes particularités que celles du 8 mai.

A mesure que l'on s'éloigne de la zone centrale, pour pénétrer plus avant dans la zone périphérique, l'on constate que les actions mécaniques ont été en s'atténuant pour disparaître bientôt.

Les actions calorifiques n'ont pas été moins remarquables : la ville, je vous l'ai dit tout à l'heure, a flambé de tous les côtés à la fois et en même temps. Il est impossible de trouver, dans la zone centrale, une rue de Saint-Pierre ne présentant pas de traces d'incendie ; mais celui-ci a été très inégal ; telle maison a été brûlée d'une façon totale et telle autre voisine ne présente pas les moindres signes de combustion. Nous avons ramassé dans les décombres des cartouches de révolver, du papier, des étoffes intactes et, non loin de là, nous avons vu des murs soudés par la chaleur.

Que faut-il conclure de tout cela ? La ville s'est écroulée sous le choc de la nuée à haute température, ensevelissant avec ses décombres la cendre du volcan. Le passage de la nuée sur la ville a été si court qu'elle n'eût probablement causé que des commencements d'incendie, si elle n'avait pas renfermé ces cendres chaudes qui ont continué son action. Suivant les conditions dans lesquelles s'est fait l'entassement des matériaux, l'incendie allumé s'est éteint ou au contraire s'est propagé, couvant sous les débris. L'influence de cette cendre a été bien mise en évidence par la façon dans les incendies se sont allumés à bord des navires.

La température n'a pas dû être excessive ; on peut affirmer qu'elle n'a pas atteint celle de la fusion du cuivre (1058° C), puisque les fils du téléphone ont été trouvés intacts. Il me paraît vraisemblable qu'elle n'a pas dû dépasser de beaucoup le minimum nécessaire pour enflammer du bois, c'est-à-dire environ 450°.

De même que pour les actions mécaniques, les actions calorifiques ont été en s'atténuant dans la zone périphérique, où les arbres et les maisons n'ont généralement pas été brûlés.

L'action physiologique de la nuée destructive a été, elle aussi d'une puissance effrayante ; jamais éruption volcanique aussi courte n'avait fait une pareille hécatombe humaine.

Dans la zone centrale, à trois exceptions près, assez facilement explicables, il n'est pas resté un être vivant ; la plus grande partie des habitants de Saint-Pierre ont dû être écrasés et brûlés sous les décombres de leurs maisons ; presque tous ceux qui ont été trouvés dans les rues avaient la peau carbonisée, ils étaient nus et méconnaissables, le plus souvent contracturés (en grande partie *post mortem*). Un grand nombre d'entre eux présentaient des mutilations dues à des actions mécaniques.

Dans les endroits couverts et non incendiés, ils n'étaient pas carbonisés et étaient vêtus, comme tous les cadavres recueillis dans la zone périphérique. Ce n'est que sur la lisière de celle-ci, ainsi qu'à bord des navires en rade et sur les épaves flottant à la surface de la mer, qu'ont pu être recueillis des blessés ; ils étaient comme ébouillantés, brûlés seulement sur les parties découvertes du corps ; leurs brûlures, du premier et du second degré, étaient imprégnées de cendres. Ils portaient en outre des brûlures des premières voies respiratoires et des premières voies digestives, d'où les médecins ont retiré une grande quantité de cendres. Ils se plaignaient d'une soif ardente qu'il était impossible de satisfaire, car ils ne pouvaient avaler l'eau qu'on portait à leurs lèvres.

Les décès peuvent être expliqués par l'action des gaz et de la vapeur d'eau, mélangés de cendres à haute température ; l'action de gaz asphyxiants tels que CO^2 et CO, dont la présence en petite quantité était possible dans la nuée, pas plus que celle de l'hydrogène sulfuré, ni de l'acide sulfureux y existant certainement en faibles proportions, ne sont nécessaires pour expliquer la mortalité générale.

Quant aux électrocutions dont il a été beaucoup parlé, elles ne peuvent être invoquées comme cause générale et je ne crois pas qu'on puisse démontrer leur existence comme cas particulier.

Vous vous demandez certainement si la mort a été longue à venir pour ces infortunés ; les attitudes des cadavres et bien des particularités accessoires dans le détail desquelles je ne puis entrer ici tendent à prouver que, pour la plupart d'entre eux, elle a été foudroyante. Nous nous sommes trouvés à plusieurs reprises, dans la vallée de la Rivière Blanche, au milieu de nuages de cendres encore chaudes, soulevés subitement par le vent sur le trajet habituel des nuées ardentes : au bout de très peu de minutes, nous avons éprouvé la nécessité impérieuse de fuir, sans aucun retard, et j'en ai rapporté la conviction que la cendre à haute température contenue dans une nuée ardente en marche est, à elle seule, suffisante pour déterminer une asphyxie immédiate.

Mais il est certain que, dans la zone périphérique et il est possible que dans les parties abritées de la zone centrale, des malheureux aient pu avoir quelques minutes ou quelques heures d'agonie. Quoi qu'il en soit, quand, le 8 mai, à deux heures de l'après-midi, le *Suchet* est arrivé en rade de Saint-Pierre, il n'existait plus un être vivant dans la ville détruite.

Le temps me presse et ne me permet pas de vous parler du sinistre du 30 août, qui a coûté la vie à près d'un millier de personnes, habitant la région du Morne Rouge et l'Ajoupa Bouillon, sur les flancs sud et sud-est du volcan ; cette catastrophe a été la reproduction de celle de Saint-Pierre, mais ces villages se trouvant à l'extrême limite de la zone dévastée par cette éruption, les phénomènes mécaniques, calorifiques et physiologiques ont été ceux qui sont caractéristiques de la zone périphérique de l'éruption du

8 mai. C'est ce qui explique que de nombreux blessés ont pu être sauvés, malgré la violence de l'éruption, qui a probablement été supérieure à celle du mois de mai.

Il me reste à vous dire quelques mots seulement de phénomènes d'un autre ordre qui, au cours de l'éruption actuelle, ont déterminé peu de morts d'hommes, mais ont causé de graves dégâts matériels, je veux parler des torrents boueux.

Au début de l'éruption, la cuvette de l'Etang Sec, vide depuis longtemps, s'était remplie d'eau; le 5 mai, une violente éruption a projeté le contenu de l'étang dans la vallée de la Rivière Blanche. Ce torrent boueux, d'origine cratérienne, a fait une trouée dans la verdure de la montagne, a englouti l'usine Guérin, située sur le bord de la mer, à l'embouchure de la rivière, ainsi qu'une partie de ses habitants. Cette éruption boueuse paraît avoir été semblable à celle à laquelle nous avons assisté le 3 mars de cette année sur les bords du cratère de Saint-Vincent.

Plus tard, de grandes quantités de cendres et de matériaux de plus grande taille ont été accumulés sur les pentes de la montagne, soit par les projections verticales, soit par les nuées ardentes; des ravins profonds ont pu être ainsi comblés. Les matériaux de ce genre, surtout quand ils constituent de grandes épaisseurs, conservent fort longtemps leur température élevée. Lorsque les torrents déterminés par les pluies tropicales viennent les entamer, ils sont portés rapidement à une haute température; il se produit alors dans les vallées des explosions secondaires, qui ont fait croire à l'existence dans la Rivière Blanche, dans la Rivière Falaise (près de l'Ajoupa Bouillon) de cratères accessoires qui n'existent pas en réalité.

Ces torrents continuent leur marche vers la mer, sous forme de flots furieux et fumants, roulant des blocs énormes arrachés aux berges des ravins étroits qu'ils traversent. Une énorme quantité de matériaux de toute taille sont venus ainsi envahir les basses vallées, habitées et non détruites par les nuées ardentes, du Prêcheur, de Grande-Rivière, de Basse-Pointe, de la Falaise et de la Capot, emportant les villages situés à leur embouchure, édifiant sur la côte des atterrissements qui, pour longtemps, rendront impraticables les petits ports du Nord-Est de l'Ile.

Les inondations dévastatrices ne sont pas liées du reste exclusivement à la présence de ces cendres chaudes; aujourd'hui que ces cendres ont en partie disparu dans beaucoup de ces vallées, de subites inondations se produisent encore à cause du déboisement total de la région; il est à supposer qu'elles survivront à l'activité volcanique et seront à redouter jusqu'au jour où la grande végétation aura repris possession de la Montagne Pelée.

Je crains d'avoir abusé de votre bienveillante attention, il ne me reste plus qu'à conclure. J'ai cherché à vous montrer quels sont, au point de vue scientifique, les principaux traits caractéristiques de l'éruption actuelle de la Montagne Pelée.

Elle a déterminé, au point de vue humain, une catastrophe sans précédent dans l'histoire du volcanisme; au point de vue strictement géologique, elle offre un grand intérêt par la nature de quelques unes de ses manifestations, mais elle n'est pas à beaucoup près l'une des plus puissantes que l'on connaisse. L'étendue du désastre tient essentiellement à la fatalité qui a voulu que cette infortunée ville de Saint-Pierre soit placée aussi près du volcan et surtout vis-à-vis de l'échancrure de son cratère. Lorsque l'éruption sera terminée depuis quelques années, si d'ici là elle ne change pas de nature, il n'en restera, au point de vue géologique, d'autres traces que le dôme; la plus grande partie des cendres rejetées depuis un an sera depuis longtemps alors emportée à la mer.

L'étude minutieuse que nous avons faite de cette éruption montre qu'il est impossible d'en prévoir les paroxysmes. Depuis une année, le régime du volcan ne s'est pas modifié. Si l'on met à part les phénomènes torrentiels, l'agent destructeur a été constitué par les nuées ardentes; la nature, la marche, le danger de celles-ci sont aujourd'hui connus. Elles partent du cratère, roulent sur les pentes de la montagne, contournent les obstacles, mais ne les franchissent pas lorsqu'ils sont élevés; la limite de leur action est donc déterminée par la topographie du pays.

Jusqu'à ce jour, la région dévastée à été limitée aux flancs ouest et sud-ouest du volcan jusqu'à la mer, avec une avancée au Sud et à l'Est le 30 août, sans cependant que du côté Est, la côte ait été atteinte.

Pour éviter complètement de nouvelles pertes de vies humaines, il faut faire au volcan une part plus large encore. Les progrès d'ascension du dôme, d'où sortent les nuées ardentes, doivent faire craindre que, dans l'avenir, celles-ci ne partent dans toutes les directions radiales, au lieu de continuer à suivre la direction que nous avons observée jusqu'à présent (1). Ce sont donc en résumé toutes les pentes de

(1) Cette prévision, qui a dicté les conseils de prudence que je n'ai cessé de répéter pendant tout l'hiver et que donne encore mon successeur, a reçu un commencement de réalisation au cours de cet été; en juillet et en août notamment, en effet, des nuées ardentes se sont parfois déversées dans la vallée du Prêcheur ou ont roulé dans la rainure (nord-est et est) du cratère, puis se sont déversées sur l'emplacement de l'ancien Etang des Palmistes; on a même vu du poste d'Assier, le 12 septembre, une nuée descendre vers le Morne Balai, jusqu'à l'altitude de 700 mètres, alors qu'une autre, le 18 septembre, est descendue jusqu'à l'altitude de 900 mètres, dans la direction de Basse-Pointe.

la Montagne Pelée, dévastées ou non, qu'il est prudent de laisser provisoirement désertes. Mais il faut s'arrêter là.

Jetez les yeux sur la carte où j'ai tracé les limites de la région complètement dévastée, vous verrez que celle-ci, pour être grande, ne constitue cependant qu'une petite partie de l'île.

Montez avec moi à notre observatoire, regardez vers le nord, vous n'aurez devant les yeux qu'un paysage de désolation et de mort; mais tournez-vous vers le sud, vous verrez la campagne intacte et admirable. Pénétrez dans le centre et dans le sud de l'île, vous y oublierez le volcan, vous y verrez un pays en pleine activité, rempli de courage et d'espoir.

Ne croyez donc pas que La Martinique soit morte (1) : *elle peut et doit vivre* et surmontera cette crise terrible, mais, pour cela, elle a besoin de l'union de tous ses enfants et aussi de l'aide et de la confiance de la métropole, qui ne lui manqueront certainement pas.

A. LACROIX.

(1) Depuis que ces paroles ont été prononcées, une nouvelle catastrophe est venue encore une fois dévaster notre malheureuse colonie. Un cyclone l'a traversée du 8 au 9 août dernier, faisant une trentaine de victimes, découvrant ou renversant un grand nombre de maisons, ravageant les cultures. Le baromètre qui était à 761mm3 le 8, à 4 heures du soir, est tombé à un minimum de 728mm5. Cette dépression est comparable à celle qui a accompagné le dernier cyclone dévastateur de la Martinique, celui du 18 août 1891.

Notre observatoire a particulièrement souffert.

Le capitaine Perney et les hommes de son poste ont dû séjourner pendant 5 longues heures dans la casemate bétonnée; toutes les autres constructions (en bois) ont été rasées au niveau du sol. Les appareils sismiques ont pu être sauvés ; ils ont été réparés à la Direction d'artillerie de Fort-de-France ; ils sont aujourd'hui remis en marche et les bâtiments sont reconstruits, grâce à l'activité et au dévouement de tous.

Nous saisissons l'occasion de cette conférence faite par M. A. Lacroix à la Société de Secours des Amis des Sciences, pour rappeler à nos lecteurs l'origine et le but de cette société.

Dans notre siècle, qui restera l'un des grands siècles de la Science, il y a, chaque année, en raison même des dévouements que provoque l'enthousiasme de la recherche, des savants trahis par le sort ou qui laissent leur famille sans ressources.

La Société de Secours des Amis des Sciences a pour but de venir en aide aux hommes de science qui se débattent contre les difficultés matérielles de la vie, ou à leur veuve, leurs enfants, leur mère, en proie à la gêne. Fondée en 1857 par le Baron L.-J. THÉNARD, elle a distribué depuis son origine plus de 1.900.000 francs.

L'assistance, qui a le caractère d'une distinction, honore dignement le nom de ceux qui reçoivent des pensions et des secours.

La Société qui a compté parmi ses présidents J.-B. Dumas, Pasteur, J. Bertrand, est présidée aujourd'hui par M. GASTON DARBOUX. Nous appelons l'attention sur cette Œuvre si intéressante, dont malheureusement l'insuffisance des ressources paralyse trop souvent l'action, et l'empêche de soulager plus efficacement ceux qui s'adressent à elle. Elle a fait beaucoup de bien, elle pourrait en faire davantage, si elle obtenait de nouvelles donations ou souscriptions.

Rappelons aussi que les frères Galignani, qui ont fait à l'Assistance publique un don magnifique dans le but de fonder une Maison de retraite pour cent personnes âgées de soixante ans révolus, ont voulu que, dans ce nombre, cinquante admissions fussent gratuites, et toujours renouvelables au fur et à mesure des décès ; or vingt de ces admissions gratuites sont, d'après les termes du testament de ces généreux bienfaiteurs, en faveur de « savants français, leur pères ou leurs « mères, leurs veuves ou leurs filles, à la nomination d'une « Commission déléguée à cet effet par la Société de Secours « des Amis des Sciences. »

Les demandes doivent être adressées à M. le Président de la Société, 79, boulevard Saint-Germain, à Paris.

173

DÉMOGRAPHIE

La Filiation des enfants naturels et la Recherche de la paternité (1)

La filiation des enfants naturels. — Nous avons défini enfants *naturels* ceux qui résultent de l'union de deux personnes non liées par le mariage, qu'elles soient, l'une ou l'autre, ou toutes les deux, unies à d'autres individualités. La loi veut bien admettre leur existence, mais en les plaçant sur un rang très inférieur à celui des enfants légitimes. L'opinion d'un trop grand nombre de personnes est plus sévère encore : pour ces dernières, les *bâtards* constituent une catégorie spéciale, marquée d'un cachet d'infamie. Le préjugé tend quelque peu à diminuer, mais on le retrouve encore tout entier dans certains milieux, théoriquement les plus élevés, où il est demeuré vivant comme une manifestation des principes canoniques. Les lois religieuses regardent comme fornication, c'est-à-dire faute des plus graves au point de vue religieux, toute relation entre personnes non unies par le mariage. Or, sans vouloir entamer ici une discussion théologique, il semble que les Pères et les organisateurs de l'Eglise ont poussé à l'excès la portée première de ce principe du Décalogue « Tu ne commettras pas d'adultère ». Considérer comme criminel l'usage normal et consenti d'une fonction biologique est peut-être excessif. Un pas de plus et on en arriverait à faire de la castration une vertu ! Quelques-uns l'on franchi. (2)

A une époque, où cependant les idées religieuses n'avaient pas la dominante, le Premier Consul, lors de la discussion du Code civil, devant le Conseil d'Etat du 26 brumaire an X, répondait à Cambacérès ces paroles, dans lesquelles on retrouve comme un écho du droit byzantin : « La société n'a pas d'intérêt à ce que les bâtards soient reconnus ».

Avant de considérer si pareille opinion doit encore être conservée, disons d'abord quel est, au commencement du xxe siècle, l'état de notre législation sur ce point :

Code civil. TITRE VII, CHAP. III. — *Des enfants naturels*

ART. 331. — Les enfants nés hors mariage, autres que ceux

(1) Extrait d'un ouvrage : *Naissance et Mort*, étude de sociobiologie et de médecine légale qui paraîtra prochainement à la Librairie Alcan.

(2) Voy. G. Morache, *Le Mariage*, vol. de la *Collection médicale*, p. 247 et suiv. F. Alcan, éditeur. Paris 1902.

un commerce incestueux ou adultérin, pourront être ...és par le mariage subséquent de leurs père et mère, ...e ceux-ci les auront légalement reconnus avant leur ...ge ou qu'ils les reconnaîtront dans l'acte même de la ...ation. Il sera fait mention de la légitimation en marge ...te de naissance de l'enfant légitimé.

... 332. — La légitimation peut avoir lieu, même en fa... les enfants décédés qui ont laissé des descendants et, ...e cas, elle profite à ces descendants.

... 333. — Les enfants légitimés par le mariage subsé... auront les mêmes droits que s'ils étaient nés de ce ...ge.

... 334. — La reconnaissance d'un enfant naturel sera ...ar un acte authentique lorsqu'elle ne l'aura pas été ...on acte de naissance.

... 335. — Cette reconnaissance ne pourra avoir lieu au ...des enfants nés d'un commerce incestueux ou adulté...

... 336. — La reconnaissance du père, sans l'indication ...eu de la mère, n'a d'effet qu'à l'égard du père.

... 337. — La reconnaissance faite, pendant le mariage, ...n des époux, au profit d'un enfant naturel qu'il aurait ...ant son mariage, d'un autre que de son époux, ne ... nuire ni à celui-ci, ni aux enfants nés de ce mariage. ...oins elle produira son effet après la dissolution de ce ...ge, s'il n'en reste pas d'enfants.

... 338. — L'enfant naturel reconnu ne pourra réclamer ...its d'enfant légitime. Les droits des enfants naturels ... réglés aux titres des successions.

... 339. — Toute reconnaissance de la part du père ou de ...e, de même que toute réclamation de la part de l'en... ...urra être contestée par tous ceux qui y auront intérêt

... 340. — La recherche de la paternité est interdite. Dans ...d'enlèvement, lorsque l'époque de cet enlèvement se ...tera à celle de la conception, le ravisseur pourra, sur ...ande des parties intéressées, être déclaré père de l'en...

... 341. — La recherche de la maternité est admise. L'en... ...i réclamera sa mère, sera tenu de prouver qu'il est ...uement le même que l'enfant dont elle est accouchée. ...era reçu à faire cette preuve par témoins que lorsqu'il ...jà un commencement de preuve par écrit.

... 342. — Un enfant ne sera jamais admis à la recherche ... la paternité soit de la maternité, dans le cas où, sui... ...rticle 335, la reconnaissance est interdite.

...t d'abord, il convient de remarquer que, malgré la ...e l'opinion publique confère aux bâtards, elle s'in... autrefois lorsqu'il s'agissait de certaines person... appartenant à haute lignée, en particulier les en... ...ssus des amours irrégulières de rois ou de princes. ... reste, il n'est besoin que de rappeler le grand rôle ...que des Vendôme, des Dunois, du bâtard de Sa... ...u connétable de Bourbon, de Maurice de Saxe, de ...uan d'Autriche et de tant d'autres bâtards, qui, ...à notre époque contemporaine, fils de princes ... illégitimes de personnalités plus modestes, ont ...à la société les plus brillants services, dans le do... ...des sciences, des arts, de la littérature, dans toutes ...nifestations élevées de l'esprit humain (1).

...ituation faite, dans nos mœurs, aux enfants natu... ...expliquerait si l'on pouvait relever chez eux un en... ... de tares morales, s'ils constituaient, pour la so... ...comme une phalange du mal, ennemie née de l'ordre établi et la menaçant d'une façon perpétuelle. Encore, dans cette hypothèse, y aurait-il une suprême injustice à faire peser sur cette catégorie d'individualités le résultat de conditions qu'elles n'ont pas créées et dont elles sont les premières victimes.

La valeur sociale des individus varie avec plusieurs facteurs; quelques-uns peuvent être appréciés. On ne saurait même discuter l'opinion, qui peut-être a cours dans certains milieux, que le fait seul d'avoir été conçu en dehors du mariage est, en lui-même, comme punition de la faute, cause d'infériorité intellectuelle ou morale. Alors que devrait-on attendre des enfants nés dans le mariage, mais en suite de relations adultérines? La vindicte céleste s'appesentirait-elle plus cruellement encore sur ceux-ci, et les enfants conçus antérieurement au mariage de leurs parents, mais légitimés par le mariage de ces derniers? Or le nombre en est grand, surtout dans les populations rurales de certaines régions.

Tout au contraire, disent plusieurs, l'enfant naturel devrait apporter, en naissant, des dispositions intellectuelles et matérielles supérieures à celle de l'enfant légitime. Ces derniers proviennent trop souvent d'unions consenties pour des motifs d'intérêts, issus de parents d'âge parfois très différents, que n'attire pas l'un vers l'autre l'amour vrai et sain, certainement facteur non négligeable pour la qualité de la descendance. L'enfant naturel, au contraire, résulte plus souvent de la conjonction de personnalités jeunes, en pleine activité physiologique, que rapproche l'attraction naturelle de la jeunesse et de la beauté.

Ces allégations renferment une part de vérité. De tous temps l'opinion populaire a reconnu que les *enfants de l'amour* sont supérieurs, au point de vue plastique, à leurs analogues, les légitimes. Beauté et intellectualité sont loin d'être synonymes, heureusement pour beaucoup d'individus, mais enfin elles ne s'excluent pas.

Une enquête poursuivie dans le milieu très spécial des enfants assistés du département de la Seine, au nombre de 50.000, et dans lesquels les enfants naturels entrent pour les 4/5e, soit 40.000 environ, a prouvé que la moralité moyenne y était excellente, que le nombre des indisciplinés demeurait infime. Les enfants dits *moralement abandonnés*, délaissés par leurs familles, passés par le vagabondage et la délinquance, si la délinquance vraie pouvait moralement exister dans l'enfance chez ces malheureux, livrés inertes aux pires sollicitations de leur milieu d'origine, sont mélangés aux enfants assistés. On aurait pu craindre que leur influence ne fût fatale; au contraire, on constate que les premiers se transforment peu à peu, se moralisent au contact des enfants élevés moralement. Les uns et les autres, placés avec intelligence dans des familles honnêtes, deviennent comme membres de ces familles et se régénèrent, s'ils en avaient besoin. Arrivés à l'âge adulte, ils continuent, pour la plupart à se bien conduire, sont de bons soldats pendan

...y. Paul Lagrange et Jacques de Nouvion. *L'enfant dit ... Essai psycho-physiologique.* Ainsi que l'enquête : *...enfants légitimes et enfants dits naturels.* In *Revue* du ...let 1902, t. XLII, p. 1 et 18.

leur service militaire et de bons citoyens pour le reste de leur existence.

Or, rappelons-le, les enfants naturels sont, parmi eux dans la proportion de 4 sur 5.

Au point de vue de la criminalité, les anciens enfants naturels ne semblent pas donner, non plus, de plus mauvais résultats que les autres. M. Albanel, juge d'instruction près le tribunal de la Seine, dans une enquête sur 600 enfants, amenés à son cabinet en fin d'instruction, a trouvé que la proportion des enfants légitimes formait plus des 5/6e du nombre total des délinquants; or, à Paris, les naissances naturelles sont environ du tiers des naissances totales. L'avantage de moralité semblerait alors pencher en faveur des enfants non légitimes (1).

Il ne faudrait cependant pas tirer une conclusion trop hâtive de ces résultats; tout d'abord, on sait que, pour qu'une statistique ait quelque valeur philosophique, il est indispensable qu'elle porte sur un très grand nombre de cas particuliers : en l'espèce, pour la proportionnalité des enfants légitimes et des enfants naturels, il faut tenir compte d'une circonstance qui leur est éminemment défavorable ; celle de la mortalité infantile. Pendant la période 1860-1865, sur 100 naissances, les décès dans la première année s'élevaient à 16,8 p. 100 chez les enfants légitimes, à 30,2 pour les enfants naturels ; dans la période 1891-1900 la même mortalité tombait à 15,5 et 26,3. La mortalité des enfants naturels, rien que pour cette première année de la vie, est à peu près du double de celle des légitimes; la mortalité va, plus tard, en diminuant, surtout chez les enfants naturels (2).

Les statistiques officielles ne fournissent malheureusement pas la provenance, légitime ou naturelle, des décès au-dessus d'un an; il est permis de croire que, pendant plusieurs années, elle est supérieure chez les naturels, et cela en raison des conditions de milieu, trop souvent de misère, dans lesquels évolue leur malheureuse existence.

Il devient donc impossible, lorsqu'on parle d'enfance dite délinquance, de faire une proportion exacte entre les individus nés hors mariage et les autres, puisque l'on ne peut dire exactement combien, des uns et des autres arrivent à dix ans, à quinze et au-delà; on ne peut les suivre dans la vie si dure, si cruelle pour les déshérités de la naissance.

Lorsqu'on réfléchit, sans parti pris, à la situation sociale des enfants naturels, on ne tarde pas à comprendre que la réforme qu'il est juste et humain de poursuivre, a moins trait à la condition légale qui leur est dévolue, aux différences qui leur sont imposées pour l'héritage de leurs parents, alors même qu'ils sont reconnus par eux, qu'au préjugé qui les poursuit. Celui-là

(1) J. Albanel, *Revue*, *loc.* 1902. p. 19.

(2) *Statistique annuelle et mouvement de la population.* Imprimerie nationale, t. XXIX et XXX, 1901. p. CXXXVII.

ce n'est pas une modification des lois qui le peut amender, mais une transformation radicale dans les préjugés, les mœurs, les habitudes. Celles-ci changées, les lois les suivront, car, ainsi que bien souvent nous le faisons ressortir, celles-là seules sont lois durables qui codifient les usages, lesquels sont eux-mêmes imposés par les milieux dans lesquels évoluent les sociétés.

C'est donc à nous-mêmes, individus, qu'il convient de travailler à la réalisation d'un progrès que commande le véritable esprit de justice et de solidarité sociale; seul, cet esprit doit, en toutes choses, animer les hommes du XXe siècle afin d'en arriver à gagner, pendant son cours, quelques étapes dans la route si longue qui nous sépare de l'idéal.

Parmi les nombreuses modifications que réclament, et d'une façon particulièrement urgente, nos vieilles lois civiles, si rigoureuses et si sévères pour les faibles, il en est absolument à l'ordre du jour, et comme une enseigne pour quelques écoles sociales.

La recherche de la paternité. — Avant d'apprécier quelle est la portée et quels sont le résultats des principes admis par notre code civil moderne, en son article 340, « la recherche de la paternité est interdite », il peut être bon d'envisager ce que les législations antérieures qui se sont succédé, dans nos milieux, décidaient à cette égard (1).

On regarde quelquefois l'édit de Henri II, de février 1556, comme le plus ancien document traitant de la question, mais, ainsi que nous avons cherché à le faire ressortir ailleurs (2), cet édit avait un but essentiellement religieux, celui de prévenir les naissances clandestines, d'assurer aux enfants naturels le baptême et l'inhumation en terre sainte. Accessoirement, les attentats contre la vie étaient bien visés; mais, au début, le principal objectif poursuivi fut bien celui que nous venons d'indiquer.

La femme, en faisant sa déclaration de grossesse, devait nommer le père de l'enfant, mais cette disposition ne fut introduite que postérieurement : elle n'est pas même mentionnée dans l'édit de 1556. D'autre part, les commentateurs de cet édit et de son subséquent, celui de Louis XIV en 1670, religieux, comme Dinouart (3), ou juristes, comme de Ferrière (4), font remarquer que rien n'autorise la justice à poursuivre la femme qui a déclaré sa grossesse, lorsqu'elle n'en a pas fait connaître l'auteur. Le but des édits est atteint, le baptême est assuré.

Mais la jurisprudence modifia peu à peu cet état de

(1) Voy Louis Rivière, *De la recherche de la paternité naturelle.* Thèse pour le doctorat en droit. Bordeaux, 1901.

(2) G. Morache, *Grossesse et Accouchement*, Vol. de la *Collection Médicale*, p. 17.

(3) Abbé Dinouart, *Traité d'Embryologie sacrée.* Paris, 1715.

(4) Claude-Joseph de Ferrière, *Dictionnaire de Droit et de Pratique*, 1749.

ıst caractérisée par une formule restée dans
es judiciaires. Le président Faber (1) l'expri-
t « *Creditur virgini dicenti se, ab aliquo,*
l ex eo pregnantem esse. Meretrici non
nquam si constet habitasse mereicem cum
e dicit cognitam, locus esse potest condem-
uciariæ, et, ut aiunt, provisionali, pendente

la jurisprudence courante admit que lors-
e ou une jeune fille venait déclarer telle
e de l'enfant qu'elle portait, si, du reste,
présomption plausible de l'exactitude du
présumé de la grossesse devait être con-
emier chef à payer une provision à la mère
s de gésine et d'aliments. On faisait cepen-
eption de faveur pour la servante et pour
le seul fait de l'habitat commun, suivi de
de grossesse, suffisait pour qu'il y eût
suffisante de la responsabilité du maître :
émonstration, on attribuait la provision

gueur peut paraître excessive ; on l'explique
remarquant que l'entretien des enfants
ortissait aux paroisses, que, par suite, les
locales avaient une forte propension à s'en
une personnalité quelconque, responsable
; on se contentait d'une apparence de rai-
en arriva ainsi à condamner même des
s, à payer des provisions de gésine. Ce fait
icatif, pour se passer sous l'ancien régime
une provision, car si, dans une nouvelle
ds, la preuve de la paternité ne ressortait
évidente, la femme *pouvait* être astreinte
n des sommes primitivement allouées.
de fonds, la preuve de la paternité ne se
ire que de circonstances plus graves ; au
n revenait même peu à peu de la facilité
urnel, qui écrivait à la fin du XVIIIe, dé-
uis longtemps déjà, la simple désignation
aite par la servante ou la concubine n'est
pour établir la présomption. Elle ne sau-
aleur que s'il est prouvé que nul autre
maître n'entre jamais dans la maison (2).
it, comme preuve de la paternité, les preuves
dances, les déclarations écrites ou autres
es témoignages démontrant entre les inté-
imité habituelle et prolongée. Les preuves
es : une ressemblance frappante et surtout
hez l'enfant, de certaines dispositions ana-
istant également chez le père présumé
urs grande importance. L'hérédité biolo-
ici en jeu ; il est certain que, s'ajoutant

lex fabianus, 1765.
Traité de la séduction dans l'ordre judiciaire,

au fait de la cohabitation, elle pouvait avoir sa valeur.

La femme enceinte peut introduire l'instance, en son nom personnel et en celui de son enfant : les autorités paroissiales, qui demeurent chargées des enfants sans paternité, le peuvent aussi ; pour les deux, il paraissait juste et logique de prouver que nul autre homme que l'incriminé n'avait *pu* avoir de relations avec la femme : c'est ce que l'on nommait l'exeption *plurium*, il importait de prouver que, dans le cas particulier, elle n'existait pas.

Des divergences appréciables ont régné sur ce point ; on se trouve en présence d'arrêts contradictoires rendus par les cours et les parlements, mais la tendance générale paraît avoir été très favorable à la femme. Elle se résume dans cette opinion formulée par le juriste Poulain-Duparc : il faudra, pour déclarer un homme père d'un enfant, des preuves beaucoup plus fortes, s'il établit que la femme a eu des relations avec d'autres que lui, que s'il n'apporte aucune preuve (1).

Le principe étant poussé à l'extrême, on arrive au célèbre arrêt de 1661, par lequel plusieurs hommes furent solidairement condamnés à payer les frais de gésine et à pourvoir aux aliments d'un enfant, avec la mère duquel tous avaient eu des relations simultanées. C'est presque pousser la justice jusqu'à l'injuste et commettre, au point de vue biologique, une erreur capitale, car plusieurs ne semblent pas pouvoir être l'auteur d'une conception unique ; s'il s'agissait d'une grossesse gémellaire, encore la circonstance serait-elle vraisemblable. On comprend mieux ces jugements, qui nous paraissent bizarres, si l'on considère quel était leur but réel : « puisqu'il faut, pour l'intérêt public et celui de l'enfant, assigner un père à celui-ci, qui prenne soin de son éducation, on ne peut le prendre que parmi ceux qui ont fréquenté la mère. L'objet des magistrats n'est pas de rencontrer nécessairement l'auteur de la paternité naturelle ; il suffit qu'il y ait, dans les présomptions, de quoi asseoir une paternité vraisemblable. Celui sur qui elle tombe ne doit imputer qu'à sa propre imprudence et à son inconduite de s'être exposé à ce soupçon..., il peut arriver qu'entre deux individus prévenus de paternité, les magistrats choisissent l'un, exclusivement de l'autre, soit à raison des preuves plus fortes de cohabitation, soit à raison de ses facultés » (2).

Voilà des principes qui ne seraient probablement pas acceptés à l'heure présente ; ils ont vécu, cependant dans notre passé juridique ; il est bon de le rappeler, ne fut-ce que pour établir, une fois de plus, que, dans ce passé, si décrié, parfois l'intérêt social et celui du faible étaient cependant protégés, que tout n'y était pas injustice et brutalité. De fait, dans le grand mouvement philosophique qui se manifesta au XVIIIe siècle, et qui abou-

(1) Poulain-Duparc, *Principes du droit français suivant les maximes de Bretagne*, Rennes, 1767-1771.
(2) Fournel, *loc. cit.*, p. 121 et 89.

tit à la Révolution, si dans les Cahiers, soumis aux États Généraux du 5 mai 1789, bien des abus furent signalés, nulle part il ne fut question de ceux qu'aurait pu entraîner la recherche de la paternité. La grande masse des citoyens en avait compris la portée sociale et, avec des formes sans doute modifiables, la grande humanité.

La Révolution était triomphante ; la Convention nationale rendit le 4 juin 1793 un décret en vertu duquel la question de paternité était incidemment posée ; « les enfants nés hors mariage succéderont à leurs père et mère dans la forme qui sera déterminée ». Une loi du 12 brumaire an II, fut, à cet effet, rendue un an après ; elle plaçait les enfants naturels sur le même pied que les enfants légitimes ; de grandes difficultés d'application intervinrent lorsqu'il s'agit de régler la question de la recherche, l'action en preuve de filiation.

Peu à peu, les principes mêmes de la loi de brumaire furent méconnus ; de transitions en transitions, de votes du Corps législatif en interprétations et en arrêts de la Cour de cassation, on revint sur les principes libéraux, établis par les esprits philosophiques qui peuplaient l'Assemblée nationale ; des jurisconsultes éminents, mais enlisés dans les idées du droit byzantin, si profondément imprégné de droit canonique, transformèrent si bien la jurisprudence, que l'on en arriva tout naturellement à l'article 340 du Code civil : « la recherche de la paternité est interdite. »

Ce n'est pas que, dans l'assemblée du Conseil d'État chargé d'élaborer le projet du Code civil, et surtout au Tribunat, qui avait qualité pour la voter, des voix ne s'élevèrent, en faveur des femmes et des enfants, victimes certaines de la rigueur du code proposé ; le tribun Duchesne se demande si elle ne conduira jamais la mère au désespoir, à l'abandon des enfants, si elle ne menacera pas leur vie, avant même qu'elle soit éclose. « On peut admettre, dit-il, que, sans rétablir le principe du *Creditur virgini dicenti*, inventé par des hommes justes, en faveur de l'innocence séduite, on pourrait admettre que l'auteur présumé de la naissance fût chargé de subvenir aux besoins de l'enfant. »

La crainte du scandale, résultant de la recherche en paternité, l'emporta; d'autres considérations non avouées peut-être aussi ; la loi nouvelle, sous forme d'articles du Code, trancha définitivement, en apparence, une question très délicate, il est vrai, mais que nous voyons aujourd'hui renaître avec une intensité qui commande l'attention et sollicite à de nouvelles études.

Quant aux enfants adultérins ou incestueux, « leur reconnaissance, dit le rapporteur, ne pourrait avoir lieu que par l'aveu d'un crime, elle ne doit pouvoir s'exercer qu'au profit d'enfants nés d'un commerce libre » (1).

Nous ne saurions, dans un ouvrage de la nature de celui-ci, entrer dans les considérations juridiques que soulève l'application de l'article 340, interdisant absolument la recherche de la paternité naturelle, ou, du moins, ne l'autorisant que dans un seul cas : celui d'enlèvement, encore si l'époque de la conception, chez la jeune femme, correspond à celle de l'enlèvement ; si, en fait, elle paraît bien être devenue enceinte des actes du ravisseur. La loi ne peut forcer au mariage : *mariage, c'est consentement*, dit le code, en son article 146; mais elle peut contraindre telle personne que ce soit, à prendre la charge sociale de l'enfant, venu au monde par son fait. La jurisprudence a, depuis longtemps, reconnu que, dans certains cas, la grossesse constitue un dommage matériel, donnant lieu à l'application des articles 1382 et 1383 du code civil. La Cour de cassation, dans un arrêt motivé, en date du 26 juillet 1864, a statué affirmativement sur le principe suivant : « Un individu peut être condamné, sans que le principe qui interdit la recherche de la paternité soit blessé, à payer, comme il s'y était engagé, des dommages et intérêts à une jeune fille qu'il aurait séduite, pour que celle-ci puisse pourvoir à la subsistance des enfants dont elle accouche. »

En l'espèce, il s'agissait d'un homme marié qui s'était engagé à pourvoir aux besoins matériels, occasionnés par la nécessité d'entretenir son enfant, à une jeune fille qu'il avait séduite et rendue mère. Le défendeur avait promis, puis il était revenu sur sa promesse, alléguant que cette prétention serait un moyen de revenir sur la question de la paternité, en l'espèce, adultérine. La Cour de Cassation déclarait dans son arrêt :

Attendu que l'arrêt attaqué, loin d'autoriser la recherche de la paternité adultérine, a déclaré formellement, au contraire, que cette recherche serait positivement prohibée par la loi, qu'il n'a fondé la condamnation prononcée que sur le préjudice causé à la fille G... par le fait de L..., et sur l'engagement pris par lui de le réparer ; que, considérant cette cause comme fondée sur l'article 1382 du code civil, il a déclaré qu'on ne devait pas la rechercher dans des suppositions qui la rendraient nulle, comme contraire aux lois et aux bonnes mœurs : d'où il suit que le dit arrêt n'a violé ni les articles 334, 335, ni 340 du code civil, rejette. (26 juillet 1864).

Peu à peu, la jurisprudence, soutenue et poussée par l'opinion, détruit pièce à pièce la citadelle élevée par les législateurs du commencement du XIXe siècle. Jurisconsultes, sociologues, littérateurs se coalisent pour faire le procès de l'article 340 ; l'avenir semble favorable à l'admission de la recherche de la paternité, sous certaines conditions qu'il sera peut-être difficile, mais possible, cependant, de préciser.

(*A suivre*). G. MORACHE.

(1) Bigot-Préameneu, rapporteur, *cité in* Locré, *La législation civile de la France*, Paris, 1827-1829.

ZOOLOGIE

ue peut faire le pigeon voyageur.

n voyageur peut-il franchir l'Atlantique? — question récemment posée par M. H.-B. Guppy, anglais. Rien que de poser cette question, ire une grande illusion. Pour se renseigner t sur les véritables moyens des pigeons voya- en particulier, sur leurs moyens en mer, ne pourrait mieux faire que de lire l'excel- publié par M. A. Thauziès dans la *Revue* du 30 avril 1898.

n pigeon-voyageur n'a traversé, ni ne traver- ntique. Entre l'Europe et les Etats-Unis, l'Océan lomètres de largeur. La Méditerranée, qui 700 entre la France et l'Algérie, n'a jamais core franchie. — On a beaucoup parlé des s en mer du capitaine Reynaud et du service r pigeons qu'il organisa, en 1898, sur les pa- la Compagnie Transatlantique. L'expérience elle qu'il fit au début, de lâcher au milieu de e un pigeon-voyageur qui survécut, fit espérer it que le service projeté pourrait acquérir une nportance : en réalité, ce pigeon français, to- désorienté, ne gagna le continent américain eur de plusieurs navires, où il se posa succes- se sustenta et passa les nuits. Cette épreuve ne onc proprement rien d'autre, sinon qu'en cas té on peut lancer en mer des pigeons voya- utes distances avec quelques chances qu'ils ueillis sur d'autres bateaux (1). Non seulement vait pas dire de cet oiseau qu'il eût franchi le l'Atlantique, mais même on constata bien- meilleurs pigeons affectés au service des pa- pouvaient pratiquement être entraînés hors d'Europe : les retours, tout à fait probléma- r les lâchers à 700 ou 800 kilomètres des côtes, ent à peu près réguliers qu'en deçà de 400 ki- Le dit service, dans ces conditions plus curieux été récemment supprimé et très avantageuse- placé par le télégraphe sans fil (2).

e, les plus grandes distances authentiquement franchies par des pigeons-voyageurs ont été, en Europe de 1.300 à 1.600 kilomètres (de Madrid ou Lisbonne à Liège, Bruxelles, Anvers) et, aux Etats-Unis, paraît-il, de 1.950 et même 2.119 kilomètres. Les résultats de ces épreuves excessives furent toujours décourageants : pertes énormes, premières rentrées au bout de quinze à trente jours. Aussi les colombophiles belges et du nord de la France, malgré les progrès réels de leurs oiseaux, ne font-ils plus guère de lâchers au-delà de 1.200 kilomètres; sur cette distance, ils arrivent à obtenir maintenant quelques rentrées dès le lendemain; mais la masse des oiseaux engagés éprouve toujours de gros retards et les pertes restent très considérables; les hautes montagnes, les bras de mer interposés les augmentent beaucoup. — En somme, dès qu'on dépasse 1.000 kilomètres, les résultats que donnent les pigeons-voyageurs sont très précaires : à partir de 1.000 kilomètres, et même on peut dire de 900, le temps que mettent à rentrer les pigeons (quand ils rentrent) ne croît pas proportionnellement à la distance, mais, en général, à cause des troubles de l'orientation, il suit une progression énormément plus rapide : 1.000 kilomètres peuvent à la rigueur être couverts en un jour; pour 1.500 il faut quinze jours, pour 2.000 il faut un mois (jamais aucun pigeon n'est authentiquement revenu de plus de 2.200 kilomètres). En mer, les choses vont forcément plus vite : tout pigeon qui, passé un millier de kilomètres, soit environ au bout de seize heures de vol, n'a pas rencontré un bateau ou une terre, est perdu. — Voilà, je crois, la question jugée.

On a publié sur les moyens de locomotion de divers oiseaux, et en particulier du pigeon voyageur, des documents absolument controuvés. Outre cette légende de la traversée de l'Atlantique, on se rappelle, par exemple, l'histoire de ces pigeons de M. Karolyi, qui auraient franchi en sept heures les 1.250 kilomètres qui séparent Paris de Buda-Pesth! Les vrais moyens du pigeon voyageur, quoique très remarquables encore, sont beaucoup plus modestes : le *record* le plus brillant que nous relevions dans les annales de la colombophilie, est celui d'un pigeon appartenant à M. Gits, qui, en juillet 1895, revint de Bayonne à Anvers (995 kilomètres) en dix heures trente-neuf, soit à une vitesse moyenne de 93,4 kilomètres. Ce record, absolument authentique, n'a jamais été égalé depuis nulle part. On cite deux ou trois cas de distances à peu près équivalentes parcourues, en Angleterre et en Amérique, en quatorze à seize heures. — Les vitesses maximum constatées ont atteint quelquefois 110 kilomètres à l'heure, voire dans quelques cas très rares 120, mais toujours sur des distances inférieures à 200 kilomètres et avec des circonstances atmosphériques tout à fait favorables. Après des lâchers *en mer* avec bourrasque en queue, MM. Leroi et Galpin, de Rennes, ont pu constater, dans deux ou trois cas, « du 130 » et même « du 150 » à l'heure. Tous ces chiffres sont absolument exceptionnels. En réalité, les vitesses supérieures à 90 kilomètres

par tempête, il y a encore pour les pigeons survie, mais il faut s'attendre alors aux déviations ormes, les plus brutales : c'est ainsi que des pi- ennes, lâchés en vue des îles Scilly, ont été, dans ueillis le même jour par des navires en plein golfe e et jusqu'à Hendaye; et que d'autres, lancés dans dits de la « Grande Sole » (S.-O. de l'Irlande), e autre fois, paraît-il, poussés jusqu'aux Açores.

st pas à dire qu'on doive négliger l'entraînement ces oiseaux. Ils semblent pouvoir assurer, en cas une transmission des messages *plus secrète* que e par le télégraphe sans fil. C'est là une indication et que les Allemands et les Anglais ont très bien

ne sont pas communes et, dans la pratique courante, les colombophiles expérimentés admettent qu'il ne faut pas compter sur une moyenne à l'heure de plus de 60 à 70 kilomètres. Ils s'estiment très contents lorsqu'un pigeon arrive à faire à ce train-là 800 kilomètres dans sa journée, et ils ne comptent guère sur des résultats de vitesse qu'en deçà de 400 kilomètres. Le concours *optimum*, à la fois sérieux et brillant (quand le temps s'y prête), est tout bonnement de 300 kilomètres. Nous voilà bien loin des chiffres ambitieux que l'on cite et des illusions qui en peuvent résulter !

Tel quel, le pigeon-voyageur sélectionné est cependant l'un des voiliers les plus puissamment doués qui existent. Il est aujourd'hui démontré qu'il l'emporte nettement à cet égard sur l'épervier et le faucon, qui sont les plus rapides des rapaces : ils peuvent l'attraper par surprise, mais non point le forcer de franc essor. Il a autant de fond que n'importe quel oiseau migrateur. Sa vitesse moyenne est à peu près celle du canard sauvage, sa vitesse maximum égale celle de la bécassine et de l'hirondelle. Le martinet seul paraît le dépasser nettement, bien qu'on ne doive point admettre comme authentiques les chiffres de vitesse stupéfiants que certains naturalistes lui attribuent de confiance. Quant à la frégate, qui est, avec l'albatros, le plus infatigable des *planeurs* océaniques, elle n'est pas capable d'un vol direct rapide et jouit à cet égard d'une réputation usurpée. — Ajoutons que si le pigeon, au premier abord, ne paraît pas représenter un type d'adaptation au vol aussi spécialisé, aussi évolué que le martinet ou la frégate, il n'en est pas moins, selon les recherches exactes de MM. Legal et Reichel, celui *de tous les oiseaux* qui, proportionnellement, a le bréchet le plus développé et les muscles pectoraux le plus volumineux (1), ce qui peut nous le faire considérer comme l'oiseau rameur par excellence.

Voilà toute une série de faits sur lesquels les naturalistes de fantaisie, tels que Toussenel et Michelet, ont faussé, comme à l'envi, les idées du public — et même de certains ornithologistes.

Maurice Dusolier.

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Les maladies de la nutrition. Les maladies de l'estomac, par Albert Robin. — Un vol. in-8 de 1104 pages avec 20 figures dans le texte ; Paris, Rueff, 1904.

Parmi les chapitres de la pathologie, il n'en est pas de plus obscur que celui des maladies de l'estomac ; et parmi les chapitres de la thérapeutique, il n'en est pas de plus incertain que celui du traitement de ces mêmes maladies ; et cependant, il n'est peut-être pas de maladies plus fréquentes que les maladies d'estomac.

(1) V. Marey, *Le vol des Oiseaux* (Masson), première partie chap. V, p. 83 et suiv.

Les belles leçons de M. Robin nous frappent par la lumière qu'elles apportent dans ce domaine si chaotique. Elles établissent des distinctions qui sont, pour le praticien, comme autant d'indications pour le traitement qu'il devra conseiller ; elles montrent quelle aide puissante la physiologie et la chimie biologique apportent à la médecine, et quelle clarté ces sciences projettent sur tant de phénomènes encore obscurs de la pathologie ; enfin elles indiquent, à propos des maladies de l'estomac, quelques-uns des principes sur lesquels doit, selon l'auteur, s'édifier la thérapeutique moderne.

« En fait de thérapeutique, écrit M. Robin, le pas est à la physiologie ; la chimie n'intervient que pour déceler les déviations du type fonctionnel normal, mais c'est la physiologie qui demeure le guide... Nous sommes à une époque de chaos thérapeutique, et beaucoup de bons esprits ont, à cet égard, perdu toute croyance, et accueillent avec le scepticisme du désenchantement toutes les tentatives de rendre à l'art dégénéré quelque scientifique précision. Cette incrédulité est amplement justifiée par tant de conflits et d'écroulements de doctrines, par l'insuccès présent de l'antisepsie interne, par la grandeur passagère et la décadence finale de tant de médicaments et de médications qui n'ont vécu qu'un jour pour s'ensevelir dans l'oubli. » Mais, avec la physiologie éclairée par la chimie, sans bâtir de système, sans dépasser la limite des faits, en s'appuyant sur l'immutabilité du chiffre, et sur la certitude de la réaction chimique, on peut faire de la thérapeutique pathogénique avec le maximum de chances de probabilités. Et cette thérapeutique, en même temps que très lumineuse, est, en réalité, très efficace.

Le volume dont il s'agit ici est une deuxième édition d'un ouvrage paru en 1901 ; mais l'auteur a entièrement remanié son œuvre primitive, y ajoutant des chapitres nécessaires, discutant les travaux marquants de 1901 à 1903, et complétant de plus de 500 indications la bibliographie des années antérieures.

Sous cette forme, les leçons de M. Robin constituent une œuvre dont le caractère et la valeur scientifiques sont aussi marqués que l'utilité pratique.

La Chimie physique et ses applications, par Van't Hoff. Ouvrage traduit de l'allemand par A. Corvisy. — Une brochure de 78 pages ; Paris, Hermann, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

Cet ouvrage renferme huit leçons faites par l'auteur, du 20 au 24 juin 1901, sur l'invitation de l'Université de Chicago, à l'occasion du dixième anniversaire de la fondation de cette institution.

Ces leçons sont précédées d'une introduction où M. Van't Hoff présente à ses auditeurs la chimie physique comme une science nouvelle, née depuis environ vingt-cinq ans à la suite de ses travaux sur la pression osmotique, dont il indique l'importance en quelques mots.

Le but de ces leçons est de prouver l'importance de cette nouvelle science en montrant ses rapports avec diverses branches de nos connaissances, ainsi que son influence sur les diverses sciences pures ou appliquées.

Les deux premières leçons sont consacrées à la chi-

re ; la chimie physique lui a fait réaliser des pro- trois sortes : elle a introduit dans l'étude des ns chimiques une méthode de travail nouvelle et e ; elle a donné un principe qui permet de prévoir uel sens et jusqu'où peut aller une réaction, et nos connaissances sur les électrolytes.

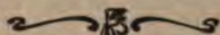
oisième et la quatrième leçons sont consacrées à trie, notamment à l'application de la chimie phy- ux problèmes techniques se rapportant à l'exploi- des eaux mères salines de Stassfurt, et à la métal- du fer.

les deux leçons suivantes, l'auteur montre quelles ouvelles ont été ouvertes à la physiologie, par la ération de la pression osmotique, les mesures tono- ues et cryoscopiques, la connaissance plus appro- des lois des équilibres chimiques, et l'action des es.

leux dernières leçons sont consacrées à la géologie, yant sur des travaux personnels, sur la cristallisa- s sels dans les dissolutions salines, l'auteur mon- leur connaissance permet de déterminer et de tituer les conditions dans lesquelles certains dépôts iques ont été formés.

vre sera lu avec une grande facilité et avec beau- 'attrait ; les faits y sont exposés avec une grande des représentations graphiques permettent de endre les phénomènes très complexes, tels que résentés par les solutions salines saturées et les s du fer avec le carbone, l'enchaînement de tous ts et leur dépendance par rapport aux lois de la physique sont établis avec une grande netteté.

ne pouvait moins attendre d'un savant tel que r : théoricien aux vues larges, prenant toujours uide les principes de la thermodynamique, mais ant néanmoins les hypothèses lorsqu'elles lui pa- ıt fécondes et en accord avec ces principes ; expé- ateur appliquant les idées théoriques pour résoudre estions jusque-là délaissées à cause de leur com- ; professeur publiant un ouvrage magistral sur cience dont le domaine s'agrandit tous les jours. ecteur sera convaincu de l'utilité de cette science, écessité de son enseignement dans les Univer- il verra qu'elle est favorisée à l'étranger par des s d'enseignement, des périodiques spéciaux, par ution de conférences à des chimistes d'usine ou à rcles médicaux, et il souhaitera voir son pays mar- ans cette voie, si bien tracée, du progrès.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 16 NOVEMBRE 1903

LYSE MATHÉMATIQUE. — Dans une note ayant pour **la nature analytique des solutions de certaines ions aux dérivées partielles du second ordre,** *Bernstein* donne une démonstration générale du me suivant : si z est une fonction des variables s x et y admettant dans une région S des dérivées des quatre premiers ordres et satisfaisant *aux deux tions* :

$$(1)\quad F\left(x, y, z, \frac{dz}{dx}, \frac{dz}{dy}, \frac{d^2z}{dx^2}, \frac{d^2z}{dx\,dy}, \frac{d^2z}{dy^2}\right) = 0,$$

où F *est analytique, et*

$$(2)\quad 4\,F'_{\frac{d^2z}{dx^2}}\,F'_{\frac{d^2z}{dy^2}} - \left(F'_{\frac{d^2z}{dx\,dy}}\right)^2 > 0,$$

elle est analytique.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. Em. Marchand* présente quelques remarques sur **la perturbation magnétique du 31 octobre 1903.**

Celle-ci a été enregistrée, au Pic du Midi et à Bagnères-de-Bigorre, par les appareils photographiques du système de M. Mascart qui fonctionnent régulièrement dans ces deux stations. Les oscillations des barreaux ont commencé le 30, vers 21h (temps civil) ; mais c'est surtout le 31, de 7h à 21h, qu'elles ont été fortes et rapides : assez fortes pour que les courbes (surtout celle de la composante horizontale) soient sorties parfois du champ de l'enregistrement, assez rapides pour ne pas toujours laisser une trace sur le papier sensible des appareils. A cette période d'agitation exceptionnelle a succédé une phase de mouvements plus lents et moins étendus qui a duré jusqu'à 7h du 1er novembre.

De plus, les observations du soleil, faites régulièrement au Pic du Midi par M. Latreille, ont montré (conformément à la remarque déjà faite par d'autres observateurs) que cet orage magnétique du 31 octobre a coïncidé avec le passage d'un groupe important de taches au méridien central.

— *M. Fr. Faccin* adresse une note ayant pour titre : **anomalies diverses et séculaires dans le mouvement de rotation de la terre.**

OPTIQUE. — Dans leurs recherches sur les indophénols, MM. Camichel et Bayrac avaient montré l'utilité de la **détermination des maxima et minima de transparence,** pour caractériser les corps qui présentent dans leurs spectres d'absorption des bandes brillantes ou obscures aussi larges souvent que le spectre lumineux tout entier. Aujourd'hui, *M. C. Camichel* montre que cette détermination peut se faire directement avec n'importe quel spectrophotomètre, pourvu que l'égalité des deux spectres comparés ait lieu en même temps pour toutes les radiations, ce qui exige que le rapport, suivant lequel la lumière de l'un des faisceaux est affaiblie, soit indépendante de la longueur d'onde.

PHYSIQUE. — Il résulte d'un nouveau travail de *M. Marcel Brillouin* que **la mesure des très petits angles de rotation** à 1/2 seconde près n'exige qu'un appareil optique de 30 centimètres de longueur totale, de la source à l'œil, sur 3 centimètres ou 4 centimètres de diamètre maximum. Le spath mobile et sa boîte d'aluminium pèsent environ 4 grammes. On peut même réduire la pièce mobile à être un simple miroir, en remplaçant la lame demi-onde par une lame quart d'onde et en employant un arrangement autocollimateur.

— Dans une précédente note, *M. Georges Claude* avait prouvé que, contrairement à ce qui avait été affirmé jusqu'à présent, l'air atmosphérique appelé à se liquéfier progressivement abandonne en premier lieu des portions liquides très riches en oxygène. Dans une nouvelle communication, il montre aujourd'hui comment, grâce à un artifice fort simple, il est aisé, en ne liquéfiant qu'une portion relativement faible de l'air traité, d'obtenir *directement*, sans évaporation préalable, un liquide très oxy-

géné détenant la *presque totalité* de l'oxygène mis en circulation.

Sa nouvelle note a pour titre : **extraction de l'oxygène par la liquéfaction partielle de l'air avec retour en arrière.**

CHIMIE MINÉRALE. — Les observations de *MM. G. Urbain* et *H. Lacombe*, sur **une séparation rigoureuse dans la série des terres rares**, montrent que le bismuth s'intercale incontestablement entre le samarium et le gordilinium. Quant à l'europium de Demarçay, ces deux chimistes se déclarent moins affirmatifs.

— M. Haller présente un travail de *M. J. Bougault* **sur le kermès**, dont les conclusions sont les suivantes :

1° Toutes les preuves qu'on a données jusqu'ici de la présence de Sb^2O^3 dans le kermès sont insuffisantes ; il est probable que le kermès n'en contient pas ;

2° Le pyroantimoniate de sodium forme une partie importante du kermès ;

2° En s'appuyant sur ce que l'acide tartrique enlève de l'oxyde antimonieux à un mélange de Sb^2S^3 et de pyroantimoniate, il est naturel de penser que le kermès doit ses propriétés thérapeutiques à Sb^2O^3 formé au contact de l'acidité stomacale.

— *M. H. Moissan* présente, au nom de *M. A. Rigaut* et au sien, une note sur **la préparation de l'argon.**

On sait que ce nouvel élément découvert par Lord Rayleigh et sir William Ramsay se trouve dans l'air atmosphérique dans la proportion de 1 p. 100. Bien que cet argon soit assez abondant, il a été, jusqu'ici, assez difficile de le séparer de l'azote et de l'oxygène de l'air, soit par les étincelles d'induction soit par le magnésium. MM. Moissan et Rigaut le retirent de l'air en préparant d'abord de l'azote par le procédé connu au moyen de la tournure de cuivre portée au rouge. Puis ils séparent la plus grande quantité de l'azote par le mélange de chaux et de magnésium indiqué par M. Maquenne. Enfin ils retiennent les dernières portions d'azote et d'hydrogène par du calcium métallique chauffé au rouge. Dans ces conditions, ils obtiennent avec facilité un litre environ d'argon pur dans une journée.

CHIMIE ORGANIQUE. — Les recherches antérieures de *MM. Ch. Moureu* et *M. Brachin* avaient établi que les acétones à fonction acétylénique $R-C\equiv C-CO-R'$ donnaient, en réagissant sur les hydrazines, par transposition moléculaire avec fermeture de chaîne des hydrazones d'abord formées, des pyrazols identiques à ceux que fournissent les dicétones-β qui en dérivent par hydratation. La note qu'ils présentent aujourd'hui a pour objet l'étude parallèle du mode d'action de l'hydroxylamine sur les mêmes composés. Elle a pour titre : **nouvelle méthode de synthèse des isoxazols.**

MM. Moureu et Brachin ont étudié cinq acétones : l'acétylphénylacétylène, le propionylphénylacétylène, le butyrylphénylacétylène, le benzoylphénylacétylène et l'anisoylphénylacétylène. En faisant réagir l'hydroxylamine sur ces corps, ils ont constamment obtenu les isoxazols correspondants.

— Dans une précédente communication, *M. L. Maquenne* a fait voir que, en dehors de toute action biochimique, l'empois d'amidon rétrograde avec le temps, c'est-à-dire qu'il devient en partie insoluble dans l'extrait de malt, à froid, et que cette transformation est subordonnée à un grand nombre de variables indépendantes, telles que la température de la conservation, la nature du milieu, la concentration des liqueurs, etc. Il examine aujourd'hui l'influence de la température qui semble prépondérante et celle des acides minéraux, employés à dose insuffisante pour produire même un commencement de saccharification.

Sa note est intitulée : **la rétrogradation de l'empois d'amidon.**

CHIMIE VÉGÉTALE. — *MM. Alex. Hébert* et *E. Charabot*, ont étudié **l'action des sels minéraux contenus dans le sol sur la composition organique de la plante**, et constaté, entre autres faits, que la composition centésimale des plantes fraîches, puis sèches, accuse une quantité d'eau, de cendres, de matières azotées, bien plus considérable chez les sujets jeunes que chez les sujets arrivés à maturité. Toutefois, chez ces derniers, et cela est surtout manifeste quand on examine la composition centésimale des plantes sèches, les proportions de cendres, de matière organique et des éléments qui composent celle-ci : carbone, hydrogène, azote, oxygène, sont très voisines les unes des autres, quel que soit le sel ajouté au sol. Ces proportions, en effet, varient seulement entre les extrêmes.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *M. Fr. Weiss* a entrepris une série d'expériences, l'été dernier, au Laboratoire de biologie végétale de Fontainebleau, touchant le **rapport entre l'intensité lumineuse et l'énergie assimilatrice chez des plantes appartenant à des types biologiques différents** ; en voici les résultats :

L'*Œnothera biennis* est une plante de soleil bien marquée qui, à la lumière solaire directe et à une température favorable à l'assimilation, assimile environ trois fois autant de gaz carbonique qu'à la lumière diffuse. A cette dernière lumière, le *Polypodium vulgare* assimile, au contraire, un peu plus énergiquement qu'à la lumière directe, et notablement plus que l'*Œnothera*. Le *Marchantia polymorpha* tient une place intermédiaire entre les plantes précédentes.

BIOLOGIE PHYSIQUE. — *MM. André Broca* et *D. Sulzer*, adressent une note intitulée : **comparaison des diverses lettres au point de vue de la vitesse de la lecture**, note dont voici les conclusions :

1° Notre alphabet actuel est mal conçu au point de vue physiologique ; il devrait être composé de caractères d'un dessin très simple comme T ou L ; la vitesse de reconnaissance des lettres serait augmentée d'un tiers, et peut-être la fatigue cérébrale diminuée dans une proportion plus grande encore.

2° Il y aurait tout intérêt à imprimer blanc sur noir au lieu de noir sur blanc, au point de vue physiologique. Les temps nécessaires à la reconnaissance d'une lettre pour les acuités visuelles voisines de 1/4, qui sont les plus courantes, sont en effet dix fois plus courts que dans le cas de l'impression en noir sur blanc, pour les éclairements usuels.

MM. Broca et Sulzer ont cherché les formes les plus propices pour les grands et les petits caractères et en donnent quelques exemples.

— Il résulte des recherches de *M. Stéphane Leduc*, que **la résistance électrique du corps humain** est surtout la résistance de la peau et celle-ci, comme celle de tout électrolyte, dépend de la nature et de la concentration des ions qu'elle contient et non pas de sa vascularisation et de son degré d'imprégnation liquide comme on l'admettait jusqu'à présent.

Dans les mêmes conditions des lieux d'application, de grandeur des électrodes, de nature des ions et de voltage, on obtient toujours des résultats identiques à eux-

. Les mesures de la résistance électrique du corps n, faites dans ces conditions, sont donc compara- utilisables pour le diagnostic.

NIQUE. — Au cours de ses recherches sur **la structure des cotylédons et la disposition de certaines s adventives dans les plantules de Labiées**, *ié Viguier* a fait les constatations suivantes :

a structure tige dans une Labiée telle que le *La- album* s'établit indépendamment de la tigelle et il pas à proprement parler de passage de la racine à

s cotylédons dans le *Lamium album* (ainsi que dans irs autres Labiées : *Leonurus Cardiaca, Phlomis a, Nepeta Cataria, Calamintha Clinopodium, Hys- officinalis*, etc.) présentent une disposition alterne tte des éléments libériens et ligneux.

es racines adventives qui naissent au-dessous des dons sont au nombre de deux, dans un plan per- ulaire au plan des faisceaux ligneux primaires de ypocotylé.

RALOGIE. — **Le polymorphisme des nitrates.** — it quel intérêt présente, au point de vue du poly- isme, l'étude des nitrates alcalins : quand on fait la température de cristallisation, on les voit changer stème cristallin avec la plus grande facilité. Par *M. Fréd. Wallerant* a entrepris de compléter les its connus en opérant la cristallisation aux basses ratures.

OGIE. — *M. Pierre Termier* appelle l'attention sur **ues analogies de faciès géologiques entre la centrale des Alpes orientales et la zone interne lpes occidentales**, qu'il a eu l'occasion d'étudier ivant les excursions du neuvième Congrès géolo- international au Zillertal et au Semmering.

ous les mineurs savent que, dans beaucoup de cas, la on des roches dans lesquelles sont ouvertes les ga- est énorme. Ces pressions doivent aider **au jaillissement des puits artésiens** et ajouter leur influence qui dérive de la pression hydrostatique. Le pro- ne pouvant pas être résolu théoriquement, M. *ntanelli* vient de le trancher par l'observation seule, les conditions particulières et bien définies.

MM. *Piroutet* et *Arm. Laurent* ont observé dans le r franc-comtois **un niveau fossilifère nouveau**, quable à la fois par le mode spécial de fossilisation rganismes qu'il renferme et par la continuité avec le il se retrouve à une grande distance. Ils l'ont en deux points éloignés de plus de 100km : à Salins , au lieu dit les Laffenets, et à Bougey (Haute-), aux lieux dits le Trou-de-Tienne, et Derrière-les- s.

ROGRAPHIE. — *MM. F. Schrader* et *Ch. Sauerwein* sent une note sur l'**emploi du tachéographe ader pour les travaux d'hydrographie**, appareil l son auteur a apporté depuis l'époque où il le pré- pour la première fois (1895), d'importants perfec- ements, sans en changer le principe, mais afin d'en e le maniement plus aisé et la précision plus grande.

IECINE. — M. d'Arsonval présente une note de *iraud*, ayant pour but, à l'occasion d'un cas heu- **de traitement par les rayons X d'un cancer érable du sein**, de préciser les détails de la tech- qu'il a employée. Le traitement a duré du 14 juil- 4 novembre; le nombre des séances a été de 23, plus ou moins espacées et la durée de chacune d'elles a varié de 30 secondes pour la première à 8 minutes pour la dernière. Aujourd'hui la tumeur est réduite des trois quarts, la malade ne souffre aucunement et les ganglions ont tout à fait disparu.

— *MM. A. Desgrez* et *J. Adler* communiquent les résultats des recherches expérimentales qu'ils ont entreprises sur l'**influence de la dyscrasie acide sur les échanges nutritifs**, afin d'en pénétrer le plus avant possible le mécanisme en déterminant l'action des acides minéraux sur certains processus particuliers de l'économie.

ÉLECTIONS. — L'Académie procède, par la voie du scrutin, à une double élection :

1° A l'élection d'un Correspondant dans la section d'Astronomie, en remplacement de *M. Schiaparelli*, élu Associé étranger.

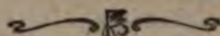
Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 50, *M. George William Hill* est élu par 48 suffrages; *M. C.-H. Darwin* obtient 2 voix.

2° A l'élection d'un membre titulaire dans la section de Géographie et Navigation, en remplacement de *M. de Bussy*, décédé.

Au premier tour de scrutin également, le chiffre des votants étant 53, majorité 27, *M. Bertin*, présenté en première ligne, est élu par 49 suffrages; *M. Charles Lallemand*, présenté en seconde ligne, *ex æquo* avec *M. Caspari*, obtient 3 voix; il y a 1 bulletin blanc.

VARIA. — *M. le Président*, au nom de l'Académie, adresse ses félicitations à *M. Chauveau*, à l'occasion de la médaille frappée à son effigie qui vient de lui être offerte par ses élèves, ses amis et ses admirateurs, et rend hommage au savant éminent que chacun aime et honore.

E. Rivière.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

SCIENCES MÉDICALES

Sérum et vaccin anti-tuberculeux. — Nous croyons devoir donner ici *in extenso* et sans autres commentaires que ceux qu'on a pu lire plus haut (page 673), la communication faite par *M. Marmorek*, à l'Académie de médecine, le 17 novembre dernier.

« L'étude des effets de la tuberculine nous a convaincu, a dit M. Marmorek, que cette substance n'est pas la vraie toxine du bacille de Koch ; elle n'est qu'une matière préparatoire, un réactif qui, agissant sur les bacilles, les incite à sécréter abondamment une toxine toute différente. La « tuberculine réaction » est due à la formation de cette dernière, que le bacille sécrète parce que — et après que — la tuberculine l'a touché. La plus latente des agglomérations tuberculeuses est ainsi transformée en un foyer de production intense de toxine.

« Cette dernière a échappé jusqu'ici aux investigations parce qu'on ne cultivait pas le bacille dans un milieu se rapprochant suffisamment des conditions naturelles.

« Nous sommes parvenu à obtenir *in vitro* la toxine de la façon suivante: on cultive de jeunes bacilles « primitifs » sur un milieu composé de sérum leucotoxique de veau et de bouillon de foie glycériné. Après un certain nombre de passages sur ce nouveau milieu, on est frappé de l'absence de tuberculine, mais, par contre, on

décèle une autre substance toxique qui tue les petits animaux, et à laquelle les animaux tuberculeux ne sont pas plus sensibles que les animaux sains.

« On peut immuniser des lapins et des cobayes au moyen de cette seule toxine contre une infection bacillaire ultérieure. On immunise des chevaux avec les cultures filtrées, débarrassées de bacilles et contenant la toxine, et l'on obtient un sérum antitoxique. C'est avec ce dernier que nous avons fait nos tentatives de guérison d'animaux tuberculeux d'abord, et de l'homme ensuite.

« En outre, j'ai pu préparer un vaccin anti-tuberculeux : les bacilles traités longtemps par le sérum leucotoxique, chauffés et ajoutés au sérum anti-tuberculeux, deviennent assimilables et sont résorbés sans former les abcès connus, et sans causer une infection générale. Ils constituent un vaccin contre l'infection tuberculeuse ultérieure. Jusqu'ici cet état réfractaire a persisté chez le lapin pendant deux mois.

« Voici succintement les résultats de notre expérimentation sur l'animal. Le sérum exerce une action préventive et curative. Une dose de 15 à 20 cc., administrée trois jours avant l'injection intra-veineuse, préserve définitivement le lapin de l'infection tuberculeuse. Pour le traitement curatif de ces animaux, il faut des doses d'autant plus élevées que l'infection est plus ancienne.

« Fort de ces résultats de laboratoire, nous crûmes pouvoir appliquer le nouveau sérum au traitement de la tuberculose humaine. Il y a plus d'un an que nous avons commencé nos essais. Nous nous sommes tout d'abord convaincu de l'innocuité absolue de notre sérum : il ne détermine aucune réaction locale ni générale.

« Les malades que nous avons traités peuvent être divisés en deux groupes : les uns avec des lésions telles que l'organisme entier était fortement intoxiqué (sujets à lésions pulmonaires étendues, avec cavernes et fièvre persistante, et sujets méningitiques), les autres atteints de tuberculoses locales assez graves, mais n'influençant pas beaucoup l'état général.

« Nous nous sommes d'abord adressé à l'enfant méningitique plongé dans le coma, en nous servant de doses minimes (2 cc. de sérum). Les résultats furent négatifs, comme aussi dans les méningites que nous avons traitées plus tard avec des doses plus élevées (40 cc. de sérum par jour). Il est possible que la toxine tuberculeuse, comparable à celle du tétanos, par exemple, soit déjà fixée à la cellule cérébrale au moment de l'éclosion des symptômes nets, et alors on ne pourra agir sur cette affection avec aucun sérum, fût-il plus perfectionné même que celui dont nous disposons actuellement. D'ailleurs, nous pouvons ajouter que dans aucun cas nous ne fûmes appelé à injecter le sérum avant le septième ou le huitième jour, souvent même le dixième ou le douzième, toute la symptomatologie de la méningite étant déjà au grand complet. Il est permis de penser qu'une intervention plus précoce — durant la période d'invasion — aurait pu peut-être, dans certains cas, éviter l'issue fatale,

« Nous continuâmes nos essais dans des formes très avancées de tuberculose pulmonaire au troisième degré. Et ainsi, procédant des cas les plus graves, compliqués par des infections secondaires, aux cas moins avancés, plus purs, n'ayant pas encore entraîné de destructions irréparables, nous avons passé par toutes les formes de l'infection tuberculeuse. Un fait prit bientôt pour nous une importance croissante : c'était l'âge de l'affection. A conditions égales, une lésion étendue, mais récente, peut plus vite et plus facilement guérir qu'une autre beaucoup plus petite, mais ancienne.

« Presque tous les cas que nous avons traités étaient avancés, avec crachats abondants, bacilles nombreux, très souvent avec fièvre et état général mauvais, et même quelquefois avec cavernes.

« Dans plusieurs de ces cas, nous observâmes une influence manifeste et favorable du traitement non seulement sur l'état général, mais aussi sur les lésions mêmes. La quantité des crachats diminuait progressivement, et aussi le nombre des bacilles ; la dyspnée disparaissait, et l'auscultation et la percussion permettaient de constater la marche régressive des infiltrations et des ramollissements.

« Ces résultats donnent à prévoir que des malades atteints de tuberculose pulmonaire moins avancée, et traités plus longtemps que nous n'avons eu le temps matériel de le faire, pourront bénéficier davantage de la sérothérapie. Quelques guérisons obtenues depuis nos premiers essais en sont la preuve.

« Mais la tuberculose qui nous parait le plus favorable à de tels essais est celle que les chirurgiens ont à soigner. Presque toujours non compliquée au début, elle offre un tel ensemble de faits non controversés, que les résultats ne sont presque pas discutables. Nous considérons que des cas très avancés de tuberculose chirurgicale correspondent à peu près, par l'importance des lésions, aux manifestations du début de la tuberculose pulmonaire et laryngée. C'est pour cette raison que nous attribuons une certaine valeur aux résultats obtenus dans les tuberculoses osseuse, articulaire, ganglionnaire et vésicale. Presque tous nos malades, sauf quelques rares exceptions, étaient atteints de vieille date et avaient déjà pour la plupart subi des interventions multiples. La guérison de tels patients, à la suite des injections de sérum faites à l'exclusion de tout autre traitement, a la valeur d'une démonstration srientifique et d'une vérité expérimentale.

« Pour ce qui est des guérisons définitives que nous avons obtenues dans la tuberculose chirurgicale, nous avons pu complètement guérir plusieurs cas de mal de Pott compliqué de fistules et d'abcès par congestion ou de perforation intestinale ou enfin de parésie des membres inférieurs. Nous avons obtenu la diminution progressive des masses ganglionnaires du cou, de l'aine et du petit bassin, et la fermeture de fistules depuis longtemps ouvertes.

« Dans plusieurs cas nous avons observé que du pus formé au niveau du foyer de caséification se résorbait sans aucune autre intervention. Des gommes de la peau, multiples, rebelles depuis des années à tout traitement se desséchaient et se fermaient rapidement. Plusieurs fois nous fûmes à même de diagnostiquer, par la résistance opiniâtre des fistules à se cisatriser, la présence d'un séquestre, seule cause, après la guérison de la lésion tuberculeuse, de la persistance de la suppuration. L'opération confirma toujours ce diagnostic.

« Une forme d'infection bacillaire que l'on pourrait considérer comme intermédiaire entre la tuberculose pulmonaire et la tuberculose chirurgicale est l'épanchement pleural. Sur 7 cas de ce genre (dont 2 concernant de petits enfants), 6 fois nous avons pu constater une diminution rapide de la quantité du liquide transsudé, accompagnée d'une crise urinaire des plus marquées. Nous croyons pouvoir dire que le sérum a, chez ces malades, produit une amélioration rapide et manifeste.

« Un mot encore sur l'application pratique du nouveau

ment. Il ne faut pas oublier que c'est la première
u'on s'adresse à un sérum pour le traitement d'une
lie chronique. La quantité de sérum injecté doit
être assez grande, et répartie en plusieurs doses.
mbre le plus élevé d'injections a été de 52 ; les
es les plus faibles ont été de 7, dans un cas de
culose ganglionnaire du cou, et de 6 dans un cas
tule sternale.
n ce qui concerne les accidents sériques, ils sont
mes, comme nature et comme fréquence, avec
sérum qu'avec n'importe quel autre sérum : sur
on 2.000 injections, nous n'avons observé que 3 fois
cès. Ce sérum ne provoque d'habitude ni fièvre, ni
le réaction locale en générale. Au contraire, la fiè-
ectique, surtout quand elle est due à la résorption de
tuberculeuse beaucoup plus qu'à l'infection mixte,
ue à la suite de plusieurs injections. En tout cas,
re n'est pas une contre-indication ; nous avons
recherché les cas de ce genre, pour faire la
nstration de l'action antipyrétique du sérum.
els sont, en résumé, les résultats de nos recherches.
ne dissimulons pas toutefois que c'est seulement
xpérience beaucoup plus étendue qui permettra
rter un jugement définitif sur la valeur de notre
1. »

causes de l'appendicite. — Plusieurs communi-
s intéressantes ont été faites à l'Académie de Mé-
e, dans la séance du 3 novembre, sur la question
e obscure des causes de l'appendicite.
recherches entreprises par *M. Chauvel* sur l'appen-
dans l'armée pendant ces dernières années, établis-
ue cette affection est infiniment moins fréquente
es militaires en Algérie et en Tunisie qu'en France.
n effectif de 43.000 hommes, on n'a relevé chez les
ais et Européens que 137 cas d'appendicite, soit
1.000 par année au lieu de 1,26 pour 1.000 en
e. Sur un effectif moyen de 17.580 hommes, les
es indigènes n'ont compté que 13 cas d'appendicite,
14 p. 1.000. Pour expliquer cette rareté, M. Chauvel
qu'on peut faire valoir le régime surtout végéta-
l la sobriété qu'on observe généralement chez les
nes et, d'autre part, l'absence de la grippe dans ces

Lucas-Championnière, d'ailleurs, a déjà fait remar-
qu'il semblait que l'appendicite fût plus fréquente
s grave chez les sujets consommant de la viande en
e quantité. Il a eu la confirmation de cette proposi-
par exemple, un médecin exerçant en Bretagne, où
nge peu de viande, a vu, en un grand nombre
ées, seulement trois cas d'appendicite, de même
leux communautés où on ne mange pas de viande,
jamais observé de cas d'appendicite. Par consé-
, ceci est conforme à l'opinion de M. Chauvel. Quant
luence de la grippe, on peut s'en rendre compte en
où l'usage d'une alimentation végétarienne est
nt, mais où la grippe sévit assez fréquemment. En
terre et en Amérique, on consomme des quantités
es de viande, aussi l'appendicite est-elle cinq ou
s plus fréquente que chez nous; si bien que M. Keen,
iladelphie, a pu dire, dans une boutade probable-
conforme à la vérité, qu'il n'y avait pas un Américain
ait eu ou n'ait l'appendicite.
Chantemesse a fait observer à ce propos que les
lmans mangent beaucoup de viande, mais très
ce qui vient à l'appui de l'opinion de M. Metchni-
ur l'influence pathogénique des parasites dans le
ppement de l'appendicite. Cependant, comme l'a
remarqué M Chauvel, cette conception est en opposition avec les observations faites par les médecins en Algérie; chez les Arabes, les vers intestinaux sont d'une extrême fréquence, tandis que l'appendicite est une rareté.

Les avaleurs de corps étrangers. — *MM. Labbé et Charles Monod* à l'occasion d'une observation de gastrotomie faite par *M. Monnier*, pour un cas de corps étrangers de l'estomac — cas dans lequel le chirurgien avait retiré 25 pièces, du poids total de 230 grammes — ont réuni tous les cas publiés de gastrotomie pour corps étrangers de l'estomac, et en ont trouvé 77.

Celui de M. Monnier, présenté à l'Académie de médecine le 27 octobre, est le 78e. Dans ce cas, les corps retirés par le chirurgien consistaient en 8 cueillers à café de 14 à 15 centimètres, une fourchette, un manche et une lame de couteau, une épingle à cheveux en écaille, des clous de 6 à 14 centimètres, une clef, une patte-fiche de 12 centimètres, etc. Il s'agissait d'une tentative de suicide chez un faible d'esprit. Le malade guérit d'ailleurs très facilement.

Sur les 78 observations en question, 60 ont trait à des corps étrangers uniques et 17 à des corps multiples. Le groupe des corps étrangers multiples doit lui-même être subdivisé en deux, suivant que les corps sont en petit ou en grand nombre. Leur grand nombre est noté dans 9 cas. Tantôt il s'agit de 192 ongles, boutons ou pelotes de cheveux ; ou encore de 42 clous de 4 centimètres, 98 clous de 1 à 2 centimètres, plus 3 boutons de chemise, une épingle de sûreté et une aiguille de machine à coudre; ou encore de 125 épingles, etc

Un seul de ces faits l'emporte sur celui de M. Monnier, si l'on considère seulement le nombre et le poids total des corps avalés. C'est celui d'un ouvrier qui avait, par bravade, ingurgité 74 grammes de fragments de verre et 208 petits objets en fer : chaînes de montre, pistons, épingles, clous, crochets.

Chez une mélancolique poursuivie par des idées de suicide, l'estomac contenait : une aiguille à crochet de 11 centimètres 1/2, une clef de 7 centimètres 1/2, deux cuillers, l'une de 15 centimètres, l'autre de 14 centimètres 1/2; une fourchette de 20 centimètres 1/2; un crochet de 98 millimètres, et d'autres corps plus petits, épingles, aiguilles, plumes, boutons, billes, fragments de verre, etc.; soit au total 37 objets pesant 261 gr. 85.

La façon dont l'estomac peut supporter sans réaction notable le séjour des corps étrangers est, au reste, un fait bien connu. C'est souvent par hasard, au cours d'une autopsie, particulièrement dans les asiles d'aliénés, que l'on découvre, dans la cavité gastrique, un plus ou moins grand nombre d'objets divers, dont rien, pendant la vie, n'avait permis de soupçonner l'existence.

Sur ces 77 cas, si l'on excepte ceux dans lesquels l'ouverture d'un abcès de la paroi abdominale fit découvrir le corps étranger sous-jacent, il n'en est pas un seul où les troubles aient été assez sérieux pour imposer par eux-mêmes l'intervention. Quatre fois, cependant, une des extrémités du corps était engagée dans l'épaisseur de la paroi stomacale, ou la traversait de part en part. La réaction inflammatoire résultant de cette circonstance était toujours restée limitée. Trois fois, qu'il y ait eu ou non perforation, le corps étranger avait été le point de départ d'un abcès siégeant dans l'épaisseur de la paroi abdominale ou derrière elle, si bien que l'opération put se réduire à une ouverture d'abcès, avec extraction du corps à travers l'incision déjà pratiquée.

La réaction inflammatoire péristomacale peut être moins intense et se borner à provoquer [illegible]tion

d'adhérences reliant l'estomac à la vésicule biliaire et tous deux à la paroi abdominale. Ces adhérences qui pourraient, *a priori*, être considérées comme favorables, en ce sens qu'elles défendent l'accès de la grande cavité péritonéale, semblent, au contraire, compliquer la manœuvre si l'on se décide à intervenir. Leur rupture, inévitable, puisqu'il faut se faire jour dans l'estomac, peut, en effet, ouvrir la voie à l'infection.

La remarquable tolérance de l'estomac, dans ce groupe de faits, s'explique par le court intervalle qui, pour beaucoup d'entre eux, a séparé la pénétration du corps étranger de l'opération entreprise pour l'extraire. Dans plus de la moitié des cas, en effet, le séjour du corps étranger de l'estomac a été inférieur à six mois, s'abaissant, dans plusieurs, à quelques jours et même quelques heures. Par contre, dans la seconde série de ces observations, il s'est prolongé un, deux, trois, quatre, sept et seize ans, avec deux cas de mort seulement, dont un seul a paru, au moins indirectement, sous la dépendance de la réaction inflammatoire provoquée par le corps étranger.

La nature des corps étrangers retirés de l'estomac est des plus variables. Il suffit de parcourir les observations publiées pour se rendre compte que les aliénés, en particulier, et les mélancoliques hantés par des idées de suicide, ingurgitent, pour ainsi dire, tout ce qui leur tombe sous la main.

Chez d'autres, qui se livrent à ce même exercice par bravade et par profession (bateleurs), ce sont des couteaux, canifs, fourchettes, lames de sabre, etc. Moins souvent, c'est involontairement (râteliers, épingles à cheveux et de sûreté) ou même à l'insu du sujet, que le corps étranger pénètre dans l'estomac.

M. Ch. Monod fait allusion à un cas curieux où la gastrotomie a mis à découvert des pelotes de cheveux et de poils, ou des fibres végétales pesant de 120 à 900 grammes. Il a relevé jusqu'à cinq observations de ce genre. On sait que ces corps, constitués par des poils connus sous le nom d'égagropiles, se rencontrent parfois dans les voies digestives du certains ruminants (vaches, chèvres), poils que l'animal a avalés en se léchant.

La présence de corps étrangers dans l'estomac se reconnaît ordinairement sans peine, pourvu cependant que le sujet, par ses aveux, mette le médecin sur la voie du diagnostic. Il ne reste plus alors qu'à s'assurer que le corps ingéré ne s'est pas arrêté dans l'œsophage et qu'il n'a pas franchi le pylore.

L'aiguille aimantée et l'électro-aimant, dans une observation de M. Polaillon, le résonnateur de Trouvé dans celle de M. Perier, le cathéter simple ou à résonnance de Collin, et plus récemment la radioscopie, ont été dans quelque cas employés avec succès. Parfois même la palpation à travers la paroi abdominale, en révélant la présence d'un corps dur ou de corps multiples, résonnant comme des coquilles de noix qhi s'entrechoquent, a suffi pour préciser le diagnostic. Tous ces moyens peuvent cependant ne donner aucun résultat, et même conduire à des conclusions fausses, comme le montre l'observation de M. Monnier. Chez son malade, l'image radioscopique fut absolument négative : bien plus, l'absence de tout phénomène gastrique, l'existence au contraire de troubles intestinaux multiples, ainsi qu'un bruit de crépitation perçu dans l'hypochondre gauche, en un point correspondant à l'angle colique, firent penser que les corps étrangers siégeaient dans l'intestin et non dans l'estomac. L'erreur fut, du reste, sans importance; la première incision faite en vue de découvrir l'angle colique gauche fut prolongée le long du rebord costal et conduisit facilement sur l'estomac.

M. Ch. Monod n'a relevé, sur les soixante-dix-sept observations, que neuf cas de morts à la suite de gastrotomie pour corps étranger de l'estomac, — soit une proportion de 11.6 p. 100, — chiffre relativement peu élevé pour une opération de cette importance, et qui le serait moins encore si l'on ne tenait compte que des observations récentes où toutes les règles de l'asepsie ont été observées.

AGRONOMIE

Les engrais de poisson. — Les Japonais s'adonnent fort à la pêche : la configuration de leur pays si riche en côtes explique qu'il en soit ainsi. Mais souvent ils prennent trop de poisson : et ils prennent aussi du poisson peu comestible. Etant économes et ingénieux, ils utilisent ce poisson qui ne peut être consommé d'une autre façon. Ils en font de l'engrais, comme cela a souvent lieu en Europe, d'ailleurs. Mais ils procèdent de façon très méthodique et se servent beaucoup d'engrais de poisson dont ils font venir aussi des quantités considérables de Corée — 3 millions de kilos de sardines séchées — et de Sakhaline et de Sibérie. Les engrais de poisson des Japonais sont de deux sortes. Il y a les poissons ou débris de poissons séchés, et il y a les tourteaux résultant de l'extraction de l'huile. Dans la première catégorie il n'y a guère que des sardines et des harengs. Les sardines sont entières — dit le *Bulletin économique* de l'Indo-Chine — et simplement séchées au soleil. Avec les sardines il y a du menu frétin aussi. Des harengs, on ne transforme en engrais qu'une partie : l'épine dorsale, la tête et la queue. Les filets sont détachés pour être fumés et salés. Les laitances, qui ne sont pas consommées au Japon, sont mises à part, et transformées en une autre sorte d'engrais. Les résidus d'extraction sont pour la plus grande partie fournis par le hareng et la sardine aussi, et d'autres poissons dont on a préalablement extrait l'huile. On fait bouillir le tout, puis on écrase à la presse hydraulique. Les résidus sont vendus comme engrais. Il est fait un usage considérable des engrais de poisson dans la culture du riz et du blé, à raison de 60 ou 75 kilos par 10 ares dans le premier cas, et de 20 ou 25 kilos dans le second. L'engrais de sardines paraît convenir spécialement à la culture de l'indigo : il fortifie les tiges et procure une coloration intense. Pour les harengs, c'est à la culture des orangers qu'ils conviennent le mieux. Les résultats sont même si bons que la Californie importe de l'engrais de hareng pour les plantations d'orangers des Etats-Unis.

Il est probable qu'en apprenant l'art de conserver les poissons et d'en faire des aliments de garde, les Japonais renonceront à l'habitude qu'ils ont de faire de substances très comestibles et alimentaires, l'usage que les Européens font de substances évidemment alimentaires, mais pas du tout comestibles pour l'homme.

TRAVAUX PUBLICS ET GÉNIE CIVIL

Le chemin de fer du Hedjaz et de La Mecque. — Le progrès s'impose avec une telle force, même au milieu de populations hostiles, sous un gouvernement aussi arriéré et besogneux que l'administration turque, que La Mecque va posséder un jour sa gare ; dans un certain temps, les pélerins pourront arriver par voie ferrée dans la Cité Sainte interdite aux chrétiens : c'est le but que l'on poursuit en exécutant, plus ou moins lentement, il est vrai, le chemin de fer dit du Hedjaz, qui réunira Da-

ec les villes saintes de La Mecque et de Médine.
égion de Damas possède déjà des lignes ferrées,
t été concédées à des compagnies européennes et
aites par elles : c'est d'abord le « chemin de fer
-Hauran et prolongements », qui était autrefois
sous le nom de « Beyrouth-Damas-Hauran »; puis
e Ryak-Hamah, qui forme presque un embranche-
u précédent chemin de fer, à cela près qu'il n'est
même écartement. Le premier ne semble pas fort
ié par le commerce, bien qu'il fonctionne depuis
nées; la faute en est pour beaucoup à l'adminis-
même de cette compagnie, qui exige des expédi-
par wagons complets, et impose diverses clauses
es pour le petit commerce du pays. Les charrois
re ont beau jeu pour faire concurrence à la voie
Quant à la ligne Ryak-Hamah, qui ne date que
n, elle est destinée à se relier un jour au chemin
de Bagdad; pour l'instant, ainsi que le dit M. le
anglais *Richards*, on ne sait guère trop quel est
enir commercial.
nt au chemin de fer de La Mecque, les travaux en
nt lentement, d'autant que, en dehors des terras-
t manœuvres ordinaires, on y emploie des soldats :
availleurs militaires sont payés sur le pied de
times environ le mètre cube de terrassement. On
e comme ouvriers étrangers des Autrichiens et des
s. Sur la première section de la ligne, entre Damas
a'a, section qui a 123 kilomètres de longueur, les
x ont été entamés par les deux bouts; il y a 5 ki-
es où la voie est entièrement achevée, 75 où le
est posé, et 10 enfin pour lesquels les terrassements
erminés. Sur la deuxième section, au-delà de
b, la ligne est achevée pour 21 kilomètres; sur
omètres, il faut terminer le ballast; puis sur 30 à
omètres les terrassements sont à peu près exé-

u'à présent, on doit avoir dépensé quelque chose
e 300.000 livres turques, environ 6.700.000 francs,
a construction de cette ligne; les capitaux dispo-
ne dépassent pas au total 13 millions 1/2 de francs
n. On estime que le kilomètre de ligne ne revient
plus de 37.000 francs, ce qui n'a rien que d'assez
te. Il est vrai que, dans ce prix, n'est pas compris
t d'établissement des gares, qui ne sont pas encore
uites; ajoutons que l'emploi des soldats abaisse
érablement les frais de main-d'œuvre et qu'enfin
s traversé ne présente guère de difficultés techni-

INDUSTRIE ET COMMERCE

ndustrie des minerais de fer aux Etats-Unis. —
es raisons du développement prodigieux de la mé-
gie aux Etats-Unis, c'est assurément la richesse en
ais de fer du sous-sol de l'Union : il est curieux de
un coup d'œil sur le mouvement d'extraction de
inerais, et aussi sur les méthodes si pratiques et si
ssantes imaginées par les ingénieurs américains,
manutentionner cette matière première et la faire
r jusqu'aux usines qui la traitent.
production, l'extraction totale en année moyenne
ns 1901, avec le consul d'Angleterre, *M. E. Erskine*,
nous devons la plupart de ces renseignements),
e 28.800.000 tonnes, ce qui excède ce que peut
r aucun autre pays. Cet énorme volume provient
Etats, parmi lesquels il faut citer en première ligne
esota, avec plus de 11 millions de tonnes; le Michi-
vec près de 10 millions; l'Alabama avec 2.800.000 t.
Viennent ensuite la Pensylvanie, les Virginies, mais avec des chiffres bien moins considérables. Le minerai est, pour la plus grande part, de l'hématite rouge, puis quelques 3 millions d'hématite brune, près de 2 millions de magnétite (fer magnétique), et enfin un peu de carbonate. En somme, le centre de production, ce sont les mines dites du Lac Supérieur, dans les Etats de Minesota et de Michigan; cela ne comprend qu'une faible partie du Michigan; il s'agit de la portion de l'Etat qui est au nord-ouest du lac de ce nom, entre ce dernier et le Lac supérieur, portion séparée du reste de l'Etat par les canaux qui relient le Lac Huron au Michigan. On a commencé les expéditions de minerais de cette région en 1850; elles furent d'abord assez modestes, puisqu'elles ne dépassaient point 100.000 tonnes en 1860. On extrait maintenant la précieuse matière première de six chaînes montagneuses, Marquette, Menomine, Gogebic, Vermillion, Mesaba et enfin Michipicoton, dernier gisement découvert; on dirait que ces gisements sont inépuisables, le premier en donne plus de 9 millions de tonnes dans une année, les 3 suivants entre 3 millions et 3 millions et demi chacun. Très probablement le Minesota contient encore bien d'autres richesses du même genre, mais on ne peut exploiter que les gisements qui se trouvent près des lacs ou des chemins de fer, parce que l'exploitation coûte cher, et que le prix du minerai est bas. On affirme notamment que les réserves reconnues dans la chaîne de Mesaba représentent un volume double de tout ce qui a été extrait du district du Lac Supérieur depuis 50 années. Notons d'ailleurs que le nombre des mines actuellement ouvertes dans cette région dépasse 140.

Sans entrer dans de longs détails, nous devons dire que certains minerais sont exploités souterrainement, parce qu'ils se présentent en formant des veines dans le roc encaissant; on extrait « en remontant », le remblayage se faisant au moyen des débris de roche. Le minerai est monté au jour et empilé, des excavateurs à vapeur le reprenant au tas pour le charger sur le bateau quand la navigation recommence après l'hiver. Pour les gisements exploités à ciel ouvert, l'excavateur sert tout d'abord à enlever le massif de terre couvrant le gisement exploitable, puis on pose des voies sur ce dernier, on le débite à la mine et on le charge sur wagon au moyen de machines, de pelles à vapeur, sortes d'excavateurs à cuiller qui ont un débit énorme de quelque 6.000 à 7.000 tonnes par jour. Ces excavateurs travaillent nuit et jour, servis par 5 hommes, tant que le froid n'a pas arrêté la navigation. L'exploitation est si bien menée que les frais supportés par tonne de minerai mise sur wagon ne dépassent point 0 fr. 80. Les ouvriers employés sont principalement des Finnois et des Austro-Hongrois; ils gagnent de 10 à 15 francs par jour, suivant que ce sont des ouvriers de corps de métiers, ou qu'ils travaillent comme terrassiers à la surface.

La plus grande partie des minerais du Lac Supérieur sont transportés par eau vers Chicago, Milwaukee et les lacs inférieurs, et des ports d'embarquement admirablement outillés ont été établis à Escanaba et Gladstone sur le Michigan, à Marquette, Two Harbours, Duluth, Ashland, Superior, sur le Lac supérieur. Two Harbours, par exemple, expédie dans une année plus de 5 millions de tonnes; les docks ont une capacité de 65.000 tonnes dans les plus importants de ces établissements, et, d'une manière générale, les wagons chargés de minerais se vident dans des trémies d'où le minerai s'écoule directement dans les cales des navires : le déchargement se fait d'ordinaire automatiquement par le fond du véhicule. Le tarif payé

pour amener le minerai de la mine au port d'embarquement est généralement de 4 fr. 10 à 5 fr. 10 la tonne. D'ailleurs, les voies ferrées ont été absorbées par le Trust de l'acier, qui fait payer cher aux mines concurrentes qui ne lui appartiennent pas. Les trains sont composés d'admirables wagons en acier qui n'ont pas un poids mort de plus de 17 tonnes pour une charge de 50; les locomotives qui remorquent ces convois pèsent plus de 98 tonnes.

Les 85 0/0 des minerais du Lac Supérieur vont aux hauts-fourneaux des lacs inférieurs, moyennant un fret de 3 fr. 10 à 3 fr. 95 la tonne. La déchargement se fait à la machine au moyen de ponts roulants et de godets énormes qui pénètrent dans la cale du bateau, par les panneaux; chaque godet, contenant de 1.000 à 1.200 kil. au moins de minerai, remonte, court sur le pont métallique, et va se vider au tas à terre. Presque tout se fait automatiquement, ou du moins sous la surveillance d'un seul homme qui n'a qu'à manœuvrer quelques leviers. Avec 3 ponts roulants, on manutentionne 120 tonnes à l'heure. Un certain appareil d'invention récente, le système Hower and Mason, arrive à décharger 170 tonnes au moins à l'heure! Il faut dire que les navires sont spécialement construits pour permettre l'emploi de ces appareils merveilleux.

Une nouvelle Union postale. — Nous ne parlons pas d'une concurrence à la fameuse Union postale universelle, qui n'est point menacée, et, au contraire, prend chaque jour un nouveau développement englobant pour ainsi dire le monde entier : il s'agit d'une Union analogue, en matière postale, au *Zollverein* allemand en matière de douanes, et dont l'idée part précisément d'un milieu allemand.

Il existe déjà depuis 1873, entre l'Empire allemand et l'Autriche-Hongrie, une union et un *Verein* qui fonctionne à la grande satisfaction du commerce : celui-ci trouve de grandes facilités dans un service dirigé dans un même esprit, et offrant les plus grandes commodités de relations. D'une manière générale, et sans entrer dans le détail, les correspondances entre les deux pays sont traitées sur le même pied que des correspondances intérieures. Tout naturellement, cela a contribué à développer le trafic postal dans des proportions énormes, et c'est pour cela qu'on voudrait voir conclure un arrangement analogue entre l'Allemagne et la Suisse d'une part, entre l'Allemagne et la Hollande de l'autre. Les Chambres de commerce des Pays-Bas et de l'Empire sont très désireuses de voir aboutir ce projet, et elles ont adressé dans ce but des pétitions à leurs gouvernements respectifs; les plus enthousiastes de cette idée sont la Chambre d'Utrecht, celle de Cologne, et aussi toutes celles du bassin du Rhin. Il est bon de noter que c'est avec la Suisse et la Hollande que l'Allemagne échange le plus de correspondances postales : le nombre des envois de toute nature à destination de ces deux pays est respectivement de 4.035 et de 2.335 par 1.000 habitants de l'Allemagne, alors que le chiffre correspondant n'est que de 1.800 pour l'Autriche-Hongrie, dont les relations avec l'Empire allemand ont pourtant été si favorisées par l'Union dont nous parlions tout à l'heure.

La fabrication des couleurs d'aniline en Allemagne. — Nous avons eu à plusieurs reprises l'occasion de montrer le développement prodigieux pris par l'industrie chimique en Allemagne : elle produit certainement à l'heure actuelle plus de 8 1/2 millions de tonnes de produits chimiques, et occupe un personnel de 140.000 à 150.000 ouvriers. Une des branches les plus importantes de cette industrie est la fabrication de ces couleurs d'aniline qui, grâce à leur bon marché, ont supplanté presque partout les couleurs végétales (aux dépens toutefois de la solidité des teintes).

Les débuts de cette fabrication ont été pénibles, ainsi que le fait remarquer le consul général anglais M. *F. Oppenheimer*, dans un rapport auquel nous empruntons ces détails : le combustible et la matière première étaient tout d'abord bien moins abondants qu'en Grande-Bretagne. Aussi, en 1892, n'exportait-on que 107.000 quintaux métriques de couleurs d'aniline, alors pourtant que cette industrie avait déjà pris un certain essor; la valeur de cette exportation était de 52 millions de marks à peu près. Aujourd'hui (en 1901) le mouvement sur l'étranger est de 250.000 quintaux, représentant une valeur de 79 à 80 millions de marks. Le Royaume-Uni en prend 58.000 quintaux pour sa part, et les Etats Unis 31.000. On peut donc voir qu'en un court espace de dix années, le mouvement des exportations a augmenté de 250 p. 100; l'accroissement de la valeur de ce commerce a été relativement bien plus faible, parce que les prix des couleurs d'aniline se sont abaissés considérablement, — ce qui a été pour beaucoup dans le développement de la consommation. En 1892, le cours moyen du quintal s'élevait à 490 marks, tandis qu'il est maintenant tombé à 318 marks.

La production mondiale en minerai de fer. — D'après la *Revue de Géographie* (octobre 1903), la production mondiale en minerai de fer s'est élevée, en 1901, à 87.675.587 tonnes, après avoir atteint l'année précédente 91.883.454 tonnes, le chiffre le plus considérable jusqu'ici enregistré.

A titre de comparaison notre confrère indique qu'en 1871, l'extraction recensée dans le monde entier était de 30.681.504 tonnes; dans ces trente dernières années, elle a donc à peu près triplé. L'augmentation s'est produite par bonds brusques. De 1871 à 1880 la production varie de 30.681.504 tonnes (1871), à 35.961.512; brusquement, de 1879 à 1880, elle augmente de 10 millions de tonnes, passant de 33,4 millions de tonnes à 44,4 millions de tonnes. Ensuite de 1880 à 1887, l'extraction oscille de 43,4 millions (1880), à 48,4 millions de tonnes (1887), avec un maximum de 48,7 en 1882. En 1888, deuxième bond. On monte au chiffre de 51,5 millions de tonnes; et pendant sept ans, jusqu'en 1894, la production varie de 51,5 millions (1888), à 55,9 millions de tonnes (1894), avec maximum en 1890 (58,3). En 1895, nouveau progrès : 61,1 millions de tonnes. Dès lors l'augmentation est très rapide : 72,1 millions de tonnes en 1898; 87,7 en 1899, enfin 91,8 en 1900.

Au point de vue géographique la production de 1901 (87.675.587 tonnes) se divise ainsi :

	Millions de tonnes
Etats-Unis	29,3
Allemagne et Luxembourg	16,5
Grande-Bretagne	12,7
Espagne	7,9
Empire russe (non compris la Finlande)	6,1
France	4,7
Autriche-Hongrie	3,6
Suède	2,7
Algérie	0,5
Italie	0,2
Pays divers (Cuba, Grèce, Canada)	3,1

On doit ajouter qu'en 1901, aux Etats-Unis, loin de

ıter une diminution comme en Europe, l'extrac- encore augmenté, passant de 28 à 29,3 millions ınes.

e fabrique américaine d'eau gazeuse. — Les icains sont sans aucun doute les plus grands ırs d'eau gazeuse du monde. Au moins est-ce ce *Scientific American* nous apprend. Mais il nous nd en même temps que les eaux — l'Europe ıppe guère au reproche — sont rarement pures et es mesures répressives très sévères ont dû être contre les fabricants. Ces mesures seraient sans si toutes les usines étaient organisées comme le M. *C. H. Schultz*, citée comme un modèle. Quoi- a production s'élève à 20 000 siphons par jour, y est d'abord filtrée au coke, puis bouillie au ı de serpentins à vapeur. De là, elle passe dans éservoirs de 20.000 gallons de capacité soigneuse- étamés. La fabrication se poursuit alors au milieu écautions constantes pour éviter la contamination.

AÉRONAUTIQUE ET AUTOMOBILISME

ballon « Lebaudy » au Champ de Mars. — On it croire la saison aéronautique terminée avec les jours d'été; mais il paraît que l'été de la Saint- ı est également favorable aux prouesses des con- nts de l'air, et le ballon de MM. Lebaudy a tenu à uver en rendant aux Parisiens une visite depuis emps annoncée.

« *Jaune* » ainsi qu'on l'appelle, avait été dégonflé une laborieuse et brillante campagne de cent ıte-dix jours passés sous pression et de nom- es ascensions. De même qu'un navire passe au après une longue campagne de navigation, de il n'était pas mauvais d'examiner de près l'état de fragile carcasse dont l'étoffe était, en effet, fatiguée us d'un point, et M. Juchmès, qui est le capitaine aute de cette nef aérienne, s'occupa à la radouber nplaçant les parties usées : il y employa 600 mètres d'étoffe nouvelle, empruntée, pour que l'expé- fût complète, à douze types différents.

qu'il est aujourd'hui, le ballon a conservé sa forme tive — un peu étrange, la partie centrale du flot- semblant tirée vers la terre sous l'effort de la e que lui impose la nacelle, tandis que les cônes et arrière, obéissant à la force ascensionnelle du e relèvent un peu au contraire, sauf aux pointes s qui retombent légèrement comme le bec d'un ı. Le vaisseau mesure au total 58 mètres et le e-couple, de 9,m 80 de diamètre, est un peu approché de la proue que de la poupe. La capa- otale est de 2.284 mètres cubes, et le ballonnet contenir 305 mètres cubes d'air environ, lorsqu'une quantité d'hydrogène a disparu par contraction ou chappement. L'enveloppe est formée de panneaux offe double de coton avec une mince lamelle de chouc interposée; une peinture extérieure à base rome protège le caoutchouc contre l'action de la re; c'est à cette peinture que le ballon doit sa cou- aune caractéristique.

s la récente réfection qu'elle a subie, l'enveloppe a enforcée par des lisières étroites qui cerclent le ı, pour ainsi dire, dans son noyau central, où il plus fatigué.

carène est coupée, à sa partie inférieure, par un horizontal qui en fait un bateau plat. Le bord de ıd plat est solidement relié à un cadre oval en tubes d'acier auquel s'attachent, d'autre part, les câbles métalliques qui servent à suspendre la nacelle. Ce cadre est armé, sur son axe longitudinal, d'une poutre en treillis léger, garnie, sur une portion de sa longueur, d'une toile qui en fait une sorte de fausse quille verticale. La poutre se prolonge d'ailleurs jusqu'au gouvernail placé à l'arrière; ce prolongement est également garni de toile; il supporte un gouvernail horizontal destiné à éteindre les oscillations du tangage, et quelques cordes de tension le solidarisent avec le cône arrière du ballon.

Tandis que, dans les principaux dirigeables antérieurs, (ceux du colonel Renard et de M. Santos-Dumont), la nacelle fait partie d'une longue poutre armée, ici la nacelle est suspendue fort au-dessous du cadre rigide que nous venons de décrire et elle a une longueur modérée de 4 m. 80. Elle a son avant et son arrière effilés et ses flancs sont garnis d'une toile d'aluminium. Cette nacelle est reliée au cadre oval, non seulement par des câbles souples d'acier, mais, sur l'avant, par des bigues en tubes métalliques qu'on appelle le *trapèze de poussée*. Elle contient un moteur Mercédès de 40 chevaux, actionnant par des transmissions d'engrenages côniques, les deux hélices à deux branches en tôle d'aluminium, placées de part et d'autre de la nacelle. Ces hélices ont 2 m. 80 d'envergure; elles tournent à une grande vitesse qui peut atteindre 1.000 tours.

Pour compléter cette courte description, il convient de rappeler que la nacelle ne pose pas directement sur le sol, mais par l'intermédiaire d'une sorte de pyramide en tubes et en fils d'acier qui sert à armer dans sa longueur, la nacelle et la vergue au bout de laquelle les hélices sont attachées.

Tel est l'appareil avec lequel M. Juchmès s'est élevé de l'aérodrome de Moisson, le 12 novembre à 9 h. du matin. Malgré le vent qui soufflait du S.-S.-O. avec une vitesse de 6 mètres à la seconde, le ballon a tenu sa route en droite ligne sur la direction de la Tour Eiffel, sauf les détours que lui imprima volontairement son pilote pour éviter les bois au-dessus desquels le gaz se contracte toujours par refroidissement, nécessitant ainsi de fâcheuses projections de lest. Le passage des cours d'eau produit le même résultat : pourtant, malgré les boucles nombreuses de la Seine que le ballon devait franchir sur le trajet suivi, le pilote parvint à se maintenir entre 100 et 300 mètres sans user plus de 130 kilogrammes de lest sur les 290 kilogrammes qu'il avait emportés; il lui restait donc assez de force pour revenir au bercail d'une seule traite, s'il l'avait jugé à propos; mais il était plus prudent de s'arrêter et de prendre le temps de se ravitailler en remplaçant l'hydrogène dépensé.

C'est à 11 heures 1 minute, qu'après avoir franchi l'enceinte au-dessus de la porte de Passy, et rasé la Tour Eiffel, le ballon s'est posé au milieu des décombres qui forment encore les derniers vestiges de ce qui fut des Palais, en 1900. Quelques aides volontaires s'empressèrent et le dirigeable fut amarré tout près de la Galerie des Machines, jusqu'à l'arrivée des hommes d'équipe qui, partis de Moisson en même temps que le ballon, avaient marché moins vite que lui. On procéda à la difficile opération du remisage dans le vaste hall, qui semble construit tout exprès pour un tel usage sans avoir pourtant de portes assez grandes. De nombreux visiteurs ont été admis à contempler de près le monstre au repos.

En résumé, le *Jaune* a tenu l'espace pendant 1 heure 41', et a parcouru de 55 à 60 kilomètres à bonne allure. Le

vent qui soufflait à 45° sur sa route, avec une vitesse de 6 mètres, rend cette expérience tout à fait démonstrative et l'on peut constater avec satisfaction ce nouveau succès d'expériences conduites avec une méthode et une progression dont l'exemple est à recommander.

G. E.

Un ballon suédois à Paris. — Pendant quelques jours le Parc aérostatique de Saint-Cloud a abrité tout gonflé, un aérostat de forme originale que de nombreux visiteurs ont pu examiner sous la direction courtoise de son inventeur, le capitaine suédois Eric Unge, avant qu'il prît sa volée, le 10 novembre dernier.

L'ascension à laquelle, en dehors du pilote, participaient le baron d'Adelsward, attaché militaire de Suède, et le lieutenant suédois Ljungmann, s'est heureusement terminée; le ballon, parti à midi 45 minutes, a atterri, le soir venu, à Joigny, dans l'Yonne.

Cet aérostat s'appelle le *Svenske II*, ce qui suffit à indiquer qu'il succède au *Svenske I*, dont il est le perfectionnement. Les deux types crées par l'inventeur suédois sont caractérisés par leur forme cylindrique à axe vertical. La calotte supérieure se termine par une partie légèrement conique au zénith. La partie inférieure est fermée par une toile dont la position varie suivant le degré de gonflement; au début, lorsque le ballon est complètement plein de gaz, elle forme une demi sphère saillante, mais à mesure que l'aérostat devient flasque, elle est refoulée par l'air à l'intérieur et dessine ainsi un véritable parachûte dont elle joue le rôle d'ailleurs.

L'idée maîtresse du capitaine Unge, c'est de soustraire autant que possible la masse gazeuse enfermée dans l'enveloppe aux influences atmosphériques qui, par leurs variations incessantes, causent les oscillations perpétuelles du ballon sur la verticale et contribuent à abréger la durée du voyage en forçant l'aéronaute à jeter du lest pour les combattre.

Afin d'éviter les surcharges d'eau ou de neige que retiennent les mailles d'un filet, cet organe des ballons ordinaires est supprimé ; dans le *Svenske I*, il était remplacé par une chemise en étoffe lisse. Pour atténuer les échanges de température, entre l'extérieur et l'intérieur, cette chemise était écartée de l'enveloppe proprement dite au moyen de bourrelets, elle descendait comme une gaîne cylindrique sur toute la hauteur du ballon et se terminait par une sorte de volant faisant l'office de gouttière.

La ceinture renforcée par une ralingue solide servait en outre à attacher les cordes de suspension de la nacelle.

Ce premier type du ballon cubait 1.650 mètres. Son successeur n'en diffère que par la suppression de la chemise, les cordes de suspension étant attachées à une ceinture fixée directement à la base du cylindre de l'enveloppe elle même. Le volume est réduit à 1.000 mètres cubes. La soupape de manœuvre est sur le flanc cylindrique, ainsi qu'un panneau de déchirure triangulaire qui permet d'évacuer le gaz presque instantanément.

Le diaphragme inférieur est pourvu d'une soupape automatique réglée pour que la pression intérieure ne puisse pas dépasser celle de 15 millimètres d'eau. En outre, il existe une manche d'appendice qu'on peut ouvrir au cas où la soupape automatique ne fonctionnerait pas. Ce n'est pas là une précaution superflue, car au cours de la dernière ascension effectuée par le *Svenske I*, en 1902, le clapet ne s'étant pas ouvert à temps, l'enveloppe à crevé sous l'excès de pression et le ballon est tombé d'une hauteur de 1.700 mètres. Cette expérience imprévue et que l'on n'aurait pas eu la hardiesse de tenter volontairement, a eu tout au moins un bon résultat, en permettant de constater que la calotte inférieure se comporte bien à la manière d'un parachute, comme on l'avait prévu, et la descente forcée n'a pas eu de conséquences fâcheuses.

Disons enfin que toutes les cordes de manœuvre des soupapes et du panneau de déchirure sont disposées à l'extérieur de l'enveloppe et que, pour mieux suivre ce qui se passe au cours du gonflement, l'inventeur a placé deux petits regards vitrés, l'un à côté du clapet de sûreté, l'autre diamétralement opposé à la soupape de manœuvre dont on peut ainsi voir la face intérieure à travers la masse gazeuse.

Le reste des agrès est le même que dans les arrimages habituels. Le capitaine Unge emporte un guide-rope et une ancre; mais il ne semble pas attacher une grande importance à ces engins d'arrêt, estimant que, grâce à son parachute, il lui est toujours possible d'arracher sans danger le panneau de déchirure, lorsque le ballon est encore à 50 mètres du sol. Le gaz s'échappe vivement alors; le parachute se creuse et ralentit suffisamment la chute, pour que la nacelle se pose doucement à terre, sans que le ballon dégonflé lui fasse subir un long traînage.

Et, maintenant, le but que se proposait le capitaine Unge est-il complètement atteint? On ne saurait l'affirmer, et son ballon, dans les diverses ascensions qu'il a effectuées, y comprise celle du 10 novembre, n'a pas montré qu'il fût supérieur aux ballons sphériques pour les voyages au long cours qui sont sa raison d'être.

G. E.

VARIETES

Formation d'un Comité technique contre l'Incendie. — Jusqu'à ce jour, aucune étude concernant spécialement l'incendie n'avait été faite, et il est très difficile, lorsqu'on veut se prémunir contre le feu, d'arriver à un résultat pratique.

En Amérique, puis en Angleterre, à la suite de l'incendie du Bazar de la Charité, il s'est formé des comités et des sociétés d'ingénieurs spécialistes qui étudient les moyens de prévenir le feu et de le combattre.

Il vient de se fonder en France, sous le titre de *Comité technique contre l'Incendie*, une institution analogue.

Ce comité, composé d'ingénieurs et d'architectes, a pour président un ingénieur spécialiste M. Félicien Michotte et comme secrétaire général M. Paul Cottancin connu par ses études sur l'incombustibilité des constructions.

Les vice-présidents sont : MM. Duplaix, ingénieur professeur de constructions métalliques à l'Ecole Centrale; Many, ingénieur-directeur de l'Association des industriels de France contre les accidents ; Joly, architecte, capitaine-commandant des sapeurs-pompiers de Saint-Ouen.

L'action de ce Comité, qui s'est exercée en la personne de son président lors de la récente catastrophe du Métropolitain, vient de s'affirmer dès le début par la publication d'une brochure intitulée : « Moyens de défense à la portée de tous contre le feu » qui est des plus utiles à tous. Les industriels et architectes pourront d'ores et déjà s'adresser, pour tous renseignements ou pour recevoir les statuts, au Siège social, 21, rue Condorcet.



BIBLIOGRAPHIE

naires des principaux recueils de mémoires originaux

OMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE
IE (séance du 14 novembre 1903). — *V. Galippe* :
rations à propos du procès-verbal. — *Barjon* et *Cl. Re-*
Pli cacheté déposé le 24 janvier 1903. Nouveau procédé
'étude histologique du sang et généralement de tous
s tenant en suspension des éléments anatomiques natu-
ent ou artificiellemenr dissociés. — *Verdun* : Mycose
chez une carpe commune (*Cyprinus carpio* L.). —
Henri : Etude des contractions rythmiques des vais-
et du poumon aqueux chez les Holothuries. — *Victor*
: Etude des ferments digestifs chez quelques invertébrés.
lion et *Carrion* : A propos de l'influence de la chloru-
sur l'albuminerie. Théorie osmotique : théorie humo-
– *R. Maris* : La rétention des chlorures dans ses rap-
avec l'œdème. — *Desgrez* et *J. Adler* : Contribution à
de la dyscrasie acide (acide chlorhydrique). — *R. Lerat* :
tion de la vanilline par le ferment oxydant des cham-
s. — *A. Laveran* : Sur des Culicides de Madagascar et
kar (Sénégal). — *Gustave Loisel* : Les poisons des glandes
les. Première note. Recherches et expérimentation chez
n — *L. Maillard* : Sur la nature de l' « Indican ». —
llard : Sur la théorie physiologique du soufre neutre et
Indican ». — *P.-L. Simond* : Note sur un sporozoaire
re *Nosema*, parasite du *Stegomya fasciata*. — *Couvreur et*
ier : Sur le rythme respiratoire du Caméléon. — *Charles*
Remarques sur la note de M. Couvreur. — *E. Maurel* : Fixa-
s doses de sulfate de spartéine minima mortelles pour
s vertébrés. — *A. Dastre* : Sur les causes initiales de la coa-
n. Caractère erroné de la doctrine classique. — Résis-
itale des leucocytes dans l'acte de la coagulation. — La
tion du fibrin-ferment, phénomème cadavérique ou phé-
e d'activité normale du leucocyte vivant. — *Dastre, Victor*
et *Stodel* : De la prétendue leucolyse provoquée par la
tone. Action de la peptone sur la lymphe. — *Maurice*
: Sur la genèse du fibrin-ferment. — *G. Stodel* :
ce de la dilution sur le temps de coagulation du sang
tro ». — *H. Stassano* : Rôles des diverses espèces de
ytes dans la coagulation du sang. — *Edmond* et *Etienne*
t : Le ricin et le papayer utilisés contre les moustiques.
ion à Anophèles sans paludisme. — Présence d'Anophèles
nyia Hispaniola Théobald) en Algérie. — *Discussion* : *La-*
— *L. Richon* et *Jeandelize* : Remarques à propos d'un cas-
turel. — *L. Richon* et *Jeandelize* : Effets de la castration et
hyroïdectomie combinées chez le jeune lapin. — *Charles*
r : Influence des lavements huileux sur les variations
teneur en lipase du sang chez l'homme. — *F. Dévé* :
coccose hydatique et échinococcose alvéolaire. — *Cor-*
Action anti-coagulante d'une solution alcoolique de
phylle. — *A. Paris* et *M. Salomon* : Sur les lésions
giques de la rate dans la syphilis héréditaire. — *O. Josué* :
me aortique expérimental par injections répétées
aline dans les veines. — *M. Lœper* et *O. Crouzon* :
n de l'adrénaline et des extraits surrénaux sur le sang.
Gilbert et *P. Lereboullet* : Cholémie familiale et cirrhoses
ques. — *F. Potier* : Dégénérescence pigmentaire par
olyse dans la gastro-entérite des nourrissons. — *H.*
: Sur l'existence d'un double courant sanguin dans la
cave inférieure. — *Dufougeré* et *Tribondeau* : Curieuse
quence d'un cyclone. — *M. Cavalié* : La vésicule
e et sa circulation artérielle, chez quelques poissons de
Torpedo galvani, *Scyllium catulus*, *Galus canis*). —
s Garnier : Recherche de la lipase dans le liquide
o-rachidien chez l'homme. — *L. Guénot* : L'ovaire de
et l'origine des jumeaux. — *A. Weber* et *A. Buvignier* :
ce de l'ébauche pancréatique ventrale gauche chez un
on de poulet. — Les premières phases du développe-
du poumon chez les embryons de poulet. — La significa-
orphologique de l'ébauche pulmonaire chez les verté-
brés. — *P. Bouin* et *P. Ancel* : Sur les cellules interstitielles du testicule des mammifères et leur signification. — *P. Ancel* : Note sur l'origine des glandes cutanées des Batraciens. — *R. Maire* : La formation des asques chez les Pézizes et l'évolution nucléaire des Ascomycètes. — *Th. Guilloz* : Sur la radioscopie et la radiographie des corps opaques aux rayons X introduits dans le tube digestif.

— BULLETIN DE L'AGRICULTURE (t. XIX, L. S. 1903). — *Damseaux et Caluwe* : Essais comparatifs de culture exécutés à Gembloux et à Gand en 1902. — *Emile Laurent* : Influence de l'alimentation sur la variation chez les plantes. Recherches sur la Betterave à sucre et la Carotte. — *Emile Marchal* : De l'influence de la nutrition minérale sur le développement des nodosités des Légumineuses. — *Emile Laurent* : Expériences sur la coloration des fleurs du Lilas soumis à la culture forcée. — Observations sur les sports ou variations par bourgeons chez les plantes. — *Emile Marchal* : Etude microbiologique d'un fromage toxique. — *Nestor Hecq* : Étude sur la fermentation visqueuse du pain. — *Emile Laurent* : Observations sur la subérisation pathologique chez les plantes et spécialement chez la Vigne. — Une maladie bactérienne du Fraisier. — *C. Bossu* : Recherches sur le Balai de sorcière du Prunier. — *A. Poskin* : Le chancre du Peuplier du Canada. — *Jean Massart* : Comment les plantes vivaces maintiennent leur niveau souterrain. — Comment les plantes vivaces sortent de serre au printemps. — Comment les jeunes feuilles se protègent contre les intempéries.

— ARCHIVES D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE (octobre 1903). — *Nina Rodrigues* : La paranoïa chez les nègres. — *Ricoux* : Débauche sexuelle et responsabilité pénale.

— REVUE DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES (octobre 1903). — *J. Richard* : Théorèmes sur les cubiques planes.

— REVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (octobre 1903). — Construction d'une ligne de campagne par les troupes de chemins de fer allemandes. — Le chemin de fer de Bagdad. — Etudes sur la guerre sud-africaine (1899-1990).

— LA GÉOGRAPHIE (octobre 1903). — *Lapparent* : La science et le paysage. — La mission Lenfant sur le Bénoué. — *Charrol* : L'état anémométrique du bassin occidental de la Méditerranée. — *Gobet* : Le IXe Congrès géologique international. La Session de Vienne et les excursions. — *Deniker* : Distribution géographique et caractères physiques des Pygmées africains (Négrilles). — *Schirmer* : Nouvelles études de morphologie désertique.

— REVUE DE CHIMIE INDUSTRIELLE (octobre 1903). — Emploi de l'acide acétique en tannerie, mégisserie, peausserie. — L'industrie des couleurs en 1902. — Procédé d'extraction du cuivre et de ses minerais sulfurés. — Le tartrate de chaux séparé des vinasses. — Fabrication du papier.

Publications nouvelles

— TRAITÉ DE SYLVICULTURE, par *P. Mouillefert*. II. *Exploitation et aménagement des bois*. — Un vol. in-12 de 476 pages avec 10 planches et 97 figures dans le texte; Paris, Alcan, 1904. — Prix : 6 francs.

Le premier volume de ce traité, paru au commencement de cette année, est consacré à la description des *principales essences forestières*. Avec ce deuxième volume, l'auteur entre dans le domaine de la pratique.

M. Mouillefert consacre le premier chapitre au développement de l'arbre à l'état isolé et en massif, à la formation du capital ligneux et à ses modifications avec le temps.

Les principaux modes d'exploitation (futaies et taillis) sont ensuite décrits, au point de vue général et au point de vue spécial, c'est l'application de ces méthodes à chacune de nos principales espèces, avec les meilleures indications pour la création de massif de ces essences, les modes d'exploitation, la nature et la quantité des produits obtenus. Un chapitre est réservé aux oseraies, culture de première importance pour la mise en valeur des terrains humides. Le cha-

[illegible]

[illegible] 1903. — Prix : 7 shillings [illegible]

[illegible] deux excellents traités de [illegible] et sur la mécanique [illegible] beaucoup de succès en [illegible] donne aujourd'hui à ces [illegible] sans doute : l'électri[illegible] qui sont fort à la mode, [illegible] ont besoin de posséder à [illegible] est élémentaire : il [illegible] introduction à une étude plus com[illegible]

— [illegible] Manual of Physiological Chemistry, [illegible] et W. *Koch*. — Un vol. in-8 de [illegible] *The University of Chicago Press*; Lon[illegible] 1903. — Prix : 7 fr. 50.

[illegible] — avec pages blanches intercalaires [illegible] notes — concernant les expériences princi[illegible] chimie physiologique. Six chapitres : chimie de [illegible] des aliments; chimie de la digestion; [illegible] chimie du lait; chimie des excrétions. Les [illegible] chaque expérience, la manière de la faire, [illegible] à employer, les réactions caractéristique. Les [illegible] sont brèves, mais très précises, et il nous paraît [illegible] exposé rapide de la chimie physiologique doit faci[illegible] la tâche du maître, et celle de l'élève à la fois.

[illegible] du 14 au 20 Novembre 1903

([illegible] *météorologique de France*)

[illegible]	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE — MINIMUMS	MAXIMUMS
[illegible]	— 3° Gap ; — 13° Haparanda, Arkangel ; — 8° Ul. ; — 7° Hernos.	18° Sicié ; 23° Sfax ; 22° La Calle, Funchal ; 21° Alger, Tunis.
[illegible]	— 6° P. du M., Hapar. ; — 13° Arkangel ; — 9° Mt Mounier.	18° Sicié ; 22° Alger, Palerme ; 21° Biskra, La Calle.
[illegible]	— 7° P. du M. ; — 6° Nicolaïeff, Mt Mounier ; — 5° Briançon.	18° Croisette, Sicié ; 23° Alger, Tunis ; 22° Malte, Palerme.
[illegible]	— 11° P. du M. ; — 8° Charkow ; — 9° Mt Vent. ; — 4° Puy-de-D.	14° Nice ; 24° Palerme ; 23° La Calle ; 22° Alger, Malte, Oran.
[illegible]	— 10° P. du M. ; — 12° Mt Vent. ; — 10° Mt Moun. ; — 6° Arkang.	14° Nice ; 25° Sfax ; 24° Malte ; 21° Tunis, Biskra, La Calle.
[illegible]	— 14° P. du M. ; — 13° Mt Moun. ; — 10° Mt Vent. ; — 7° Charkow.	14° Brest ; 22° Tunis, Malte, Biskra ; 20° Athènes.
[illegible]	— 16° P. du M. ; — 14° Mt Moun. ; — 12° Mt Vent. ; — 9° Arkangel.	13° Chassiron ; 21° Biskra ; 20° Tunis, Athènes, Malte.

[illegible]

[illegible] brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à [illegible] du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à [illegible] et [illegible] du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant les trois premiers cinquièmes de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 6h 41m 3s du soir. — Conjonction de [illegible] et de l'étoile [illegible] *Vierge* le 27; de la Lune et de *Jupiter* le 28. — Ce même jour passage de *Mercure* à l'aphélie ou au point de son orbite le plus éloigné du Soleil. La planète [illegible] aura sa latitude héliocentrique boréale maximum, et [illegible] aura sa plus grande élongation occidentale par rapport au Soleil : elle sera donc très brillante le matin avant le lever de l'astre radieux. — P. Q. le 27.

L. B.

[illegible] Imp. [illegible]

Le Propriétaire-Gérant : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 23 — 4e SÉRIE — TOME XX — 5 DÉCEMBRE 1903

,995

SCIENCES MÉDICALES

uberculose latente et tuberculoses atténuées

a première condition, pour combattre avec succès ennemi, c'est de connaître tous les aspects sous quels il peut se présenter, tous les déguisements il peut revêtir. Ainsi des armées en présence vent-elles être familiarisées avec les uniformes belligérants. De même, pour lutter efficacement tre une maladie, il faut savoir qu'elle est sustible de formes, de localisations, de degrés divers uis l'extrême bénignité jusqu'à l'extrême gravité, faut que le médecin soit à même de la dépister s ses manifestations les plus frustes, les plus nuées, et même à l'état latent.

a guérison du malade, et, pour les maladies ısmissibles, l'arrêt de la contagion, sont à cette dition.

a tuberculose est la maladie dont l'étude est, e toutes, de beaucoup la plus importante, au at de vue spécial de la connaissance des formes bides atténuées et de l'importance de cette no- pour la médecine prophylactique.

'est un fait aujourd'hui amplement démontré, les atteintes de la tuberculose sont infiniment s nombreuses qu'on ne le croirait, si l'on en ait seulement par le nombre des malades avérés. st même certain que, dans les grandes villes au ns, où le contage est si largement semé dans les s publiques et où l'absorption, avec les pous- es, n'en saurait être évitée de personne, tous les itants subissent à quelque degré les atteintes du mal. Les autopsies faites dans les hôpitaux, sur des sujets ayant succombé à des maladies quelconques n'ayant rien de commun avec la tuberculose, apportent la preuve de ce fait; car, dans ces conditions, il n'est pas de poumons et de ganglions où l'on ne puisse trouver, en cherchant bien, quelque lésion tuberculeuse (1).

Chez ces individus qui, évidemment, n'étaient pas des tuberculeux, mais qui avaient été tuberculisés, c'est-à-dire touchés par la maladie, à quelque moment, ces lésions apparaissent sous la forme de nodosités ayant subi la transformation fibro-crétacée, transformation qui est précisément le processus de guérison de toutes les lésions tuberculeuses en général.

Ces nodosités se rencontrent le plus souvent dans les poumons ou dans les ganglions du médiastin, mais on peut encore les trouver dans d'autres organes, dans le foie, dans les reins, dans le cerveau même, où aucun trouble ne faisait soupçonner leur présence. Ils témoignent, en tout cas, d'une atteinte éloignée de la tuberculose, et d'une lutte contre l'infection heureusement terminée.

Il n'est donc pas paradoxal de dire que, non seulement la tuberculose est une maladie parfaitement

(1) Que nous soyons réellement tous tuberculisés, cela ressort avec évidence des observations de M. Nægeli, de Zurich, qui n'a pu trouver un seul cadavre d'homme de plus de 30 ans exempt de lésions tuberculeuses. D'après cet auteur, les cadavres des individus âgés de 18 à 30 ans présentent de la tuberculose dans 96 p. 100 des cas, ceux âgés de 14 à 18 ans dans 50 p. 100 des cas; entre 5 et 14 ans, la tuberculose s'observe dans 33 p. 100 des cas; elle est encore moins fréquente (17 p. 100), chez les enfants de 1 à 5 ans, et chose frappante, elle n'a pas pu être constatée d'une façon certaine chez les enfants au-dessous d'un an.

curable, mais encore qu'elle est, sans doute, de toutes les maladies, celle dont on guérit le mieux, et le plus souvent, sans intervention thérapeutique d'aucune sorte. Si l'on considère que la tuberculose, dans les grandes villes, n'est la cause que d'un décès sur quatre ou cinq (proportion énorme d'ailleurs à un autre point de vue), alors que tous les habitants sont exposés à son atteinte, et même la subissent, on conclura que le nombre des guérisons plus ou moins spontanées du mal est lui-même considérable. Vraisemblablement, sur une population de trois millions d'habitants, où l'on en trouverait bien un vingtième, c'est-à-dire cent cinquante mille atteints de lésions tuberculeuses plus ou moins actives, et dans l'état de maladie, il y a peut-être deux millions d'individus, en parfaite santé, qui ont eu à faire les frais d'une lutte contre la tuberculose, lutte dont ils sont sortis vainqueurs, et dont ils ne se sont d'ailleurs absolument pas doutés.

Puisque la tuberculose peut ainsi évoluer sous des formes si atténuées qu'on ne se doute pas de son existence, et puisque ces atteintes atténuées sont excessivement nombreuses, il y a un grand intérêt à rechercher les conditions de cette atténuation ; car, les connaissant, la médecine prophylactique pourra peut-être arriver à les réaliser, et chez les individus, et dans les milieux où ceux-ci sont tenus de vivre.

Or l'observation des faits, et leur classification, permet de les grouper d'abord en deux catégories bien distinctes.

∴

Dans certains cas, la tuberculose est bénigne parce que le germe en est de mauvaise qualité, parce que le microbe est d'une virulence atténuée. C'est une mauvaise graine. Dans ces cas, l'inoculation du virus à des animaux de laboratoire peut rester sans résultat, ou du moins évolue très lentement. Il s'agit donc bien d'un virus atténué.

Dans d'autres cas, la maladie est bénigne, parce que la défense de l'organisme se fait avec vigueur, autrement dit parce qu'il existe chez l'individu atteint un degré d'immunité naturelle ou acquise plus ou moins accentué,

Mais ici, il nous faut faire des subdivisions.

On voit des individus, de santé excellente dans de certaines conditions hygiéniques suffisantes, devenir rapidement tuberculeux quand les hasards de l'existence les ont contraints de vivre dans un milieu hygiéniquement insuffisant. L'influence prépondérante des conditions hygiéniques est prouvée, chez ces individus, par ce fait qu'il suffit de les enlever au milieu malsain et de les retransplanter sur leur terrain primitif, pour les voir revenir à la santé. Non seulement ce retour à la santé se fait rapidement, mais le médecin sera parfois étonné de constater que des lésions déjà très marquées, indiquant une infection profonde de l'organisme, et faisant craindre une marche rapide et grave du mal, se sont arrêtées dès les premiers jours du retour dans un milieu favorable, et ont ensuite rétrocédé jusqu'à disparition complète, dans un espace de temps très restreint.

Cette influence de l'hygiène et du milieu ambiant doit être notée tout particulièrement, car le médecin, dans des circonstances qui se présenteront maintes fois à lui, pourra, s'il sait se faire écouter, s'en faire une arme des plus puissantes et des plus sûres contre le mal à combattre.

Cette considération de l'importance de l'hygiène légitime, mais en partie seulement, la classification de la tuberculose parmi les maladies de misère. Car la misère n'explique pas toute la tuberculose : il y a des miséreux qui, exposés à la contagion dans les pires milieux, résistent au mal ; et il y a des riches qui, dans les milieux opulents, dès le jeune âge, avant l'alcool, la syphilis et les excès, prennent la tuberculose à la première rencontre, et se font rapidement dévorer par elle.

A côté de ce que nous pourrions appeler l'immunité par l'hygiène, il y a, en effet, une immunité naturelle qui a des rapports étroits avec une immunité acquise, avec un état de vaccination.

∴

Cet état d'immunité naturelle s'observe chez deux groupes d'individus : chez les arthritiques et chez les descendants des phtisiques.

Il est certain, — et cela est admis par tous les médecins et consacré par l'observation de tous les jours, — que la tuberculose évolue très lentement, très péniblement chez les arthritiques, et qu'il est d'ailleurs rare de voir un arthritique devenir tuberculeux. A ce point qu'on a pu dire que l'humanité se partageait en deux groupes, les tuberculeux et les arthritiques. Ce qui caractérise l'arthritique, c'est une tendance particulière de son organisme à faire du tissu fibreux. Sous l'influence d'un irritant quelconque, poison ou microbe, alcool ou germe tuberculeux, l'arthritique fait de la sclérose. Tandis que l'alcool, par l'irritation directe qu'il exerce sur les vaisseaux dans lesquels il circule, provoque dans leurs parois la formation du tissu scléreux ; suivant un processus analogue, autour de chaque microbe tuberculeux ayant pénétré dans les tissus de l'arthritique, se forme une zone de tissu scléreux qui isole l'ennemi, et l'emprisonne, et cette même réaction, qui tuera l'arthritique alcoolique, le sauve de la tuberculose.

peut admettre alors que certains arthritiques, centués, trouvent dans l'alcool un moyen de fendre contre la tuberculose, cette substance rant la réaction spéciale des tissus qui, sans point, eût été insuffisante. Et c'est ainsi que l, à doses modérées d'ailleurs, peut servir a lutte contre la bacillose; mais son emploi demment limité à des indications bien déter- s.

s'accorderait moins, sans doute, sur l'état unité relative des individus issus de tubercu-

relevant à ce point de vue de nombreuses ations, de façon constante et frappante nous constaté que les tuberculoses à allure lente, s formes scrofuleuses des lésions bacillaires, rvaient de préférence dans des familles de uleux, tandis que les formes rapides, galo- , de l'infection tuberculeuse s'observent tou- chez des enfants ou des jeunes gens exempts te tare héréditaire.

fils de phtisiques font des phtisies dont ils ent ne pas pouvoir mourir, qui traînent au delà ates prévisions. Les méningites, les typho- ses qui emportent les malades en huit ou jours, s'observent chez des sujets de santé fique, d'hérédité intacte.

s avions été conduit à cette thèse de l'atténua- e la tuberculose en terrain héréditaire par observation personnelle, il y a de nombreuses s déjà; mais, depuis, nous avons trouvé que conclusion s'était déjà imposée à quelques rateurs.

premier en date, à notre connaissance, est Hameau, d'Arcachon, qui, dans une communi- faite à la Société de médecine et de chirurgie rdeaux, dans sa séance du 26 janvier 1894, et pour titre *la Phtisie normale*, montre que cette ie, résultant du libre développement du germe uleux sur un terrain vierge de toute culture ire ou antagoniste, est toujours grave et suit arche rapide.

ut le monde sait, dit M. Hameau, et les traités ques enseignent que la tuberculose pulmonaire e se montre d'autant plus fatale, et rapidement que le sujet atteint se trouve, par hérédité, é à la maladie, ou de complexion délicate.

c'est le contraire qui est la vérité... Le virus uleux pulmonique tue l'homme en moins de ns, dans les conditions normales, qui se trou- réalisées dans les organismes sains, exempts e héréditaire ou acquise.

uand le même germe tombe sur un terrain sé dans une certaine mesure par une culture eure, l'intensité de son action nocive est très amoindrie. La maladie qui en résulte est habituelle- ment chronique; elle dure plusieurs années; elle présente souvent de longues rémissions; elle peut même guérir complètement.

« Le terrain est rendu ainsi défavorable au microbe par l'hérédité d'ascendants tuberculeux. Il paraît être défavorable aussi chez les sujets délicats, teneurs de quelque diathèse, telle que la scrofule (qui n'est, à vrai dire, qu'une tuberculose atténuée), la goutte, l'arthritisme, défavorable encore, selon plusieurs observateurs, chez les sujets qui ont essuyé certaines maladies aiguës : fièvres typhoïde, scarlatine, etc., ou qui présentent de l'emphysème, du pneumo-thorax, du processus scléreux...

« Est-ce à dire que la tuberculose acquise se montre plus fréquemment chez les individus vigou- reux, exempts de tare héréditaire, que chez les pré- destinés — comme on les nomme improprement — chez les prédisposés, dirais-je plus volontiers? Bien loin de là; car le nombre des premiers est, relative- ment aux seconds, dans une infime proportion. »

Leudet, Vallin, Hutinel, Vignal pensent que l'hé- rédité de la tuberculose est extrêmement rare. Nocard a fait la même remarque à propos des bovidés. Chez eux, la tuberculose est très rarement héréditaire. Les veaux restent indemnes lorsqu'on les élève loin de leurs mères tuberculeuses. C'est dans les étables que se fait la transmission; l'héré- dité directe n'a qu'une part extrêmement minime dans la propagation de la maladie.

« Mais, continue M. Hameau, les sujets, hommes ou bêtes, issus de parents tuberculeux, n'échappent pas à l'action des générateurs; ils restent entachés d'une prédisposition héréditaire qui les rend plus aptes à recevoir le germe tuberculeux. Seulement ce germe ne produira que des effets atténués, et la maladie prendra la marche lente, chronique, et la forme dite *commune*, parce qu'on l'observe, en effet, le plus souvent.

« Tels sont les délicats. Revenons aux robustes : s'ils sont frappés en petit nombre, ils le sont avec une telle violence qu'ils meurent en quelques mois.

« Et ce n'est pas seulement la granulie qui évolue chez eux avec cette rapidité, c'est également la phtisie commune...

« Déjà Morton écrivait : « On voit la marche aiguë « de la phtisie, surtout lorsqu'elle est épidémique. Au « contraire, elle se montre chronique lorsqu'elle est « née dans un corps lymphatique, scrofuleux ou « scorbutique ». On sait ce que signifie ce mot épidé- mique sous la plume du vieux contagionniste.

« Il faut, après cela, arriver à la thèse de Musgrave-Claye, sur la *Contagiosité de la phtisie pulmonaire* (1879), pour retrouver la même constata-

tion : « Il est tout à fait exceptionnel de voir la tuberculose par contagion suivre une marche lente ; presque toujours les symptômes de ramollissement et d'excavation se succèdent avec rapidité, et le malade est enlevé dans un temps moins long que celui que le sujet contagionnant avait mis à mourir. La plupart des auteurs qui citent des exemples de contagion, disent Grancher et Hutinel, confirment cette observation. M. Musgrave-Claye attribue d'ailleurs la marche rapide à toute tuberculose provenant de contagion, sans tenir compte de l'état préalable du sujet contaminé, et cela parce qu'il pense, avec la plupart de ses contemporains, que dans ces circonstances le bacille jouit d'une puissance nocive indépendante des organes sur lesquels il s'implante. »

Finalement, de ces nombreuses observations, M. Hameau conclut que la phtisie normale, frappant les sujets robustes, évolue rapidement et les tue en moins de deux ans ; que si le virus spécifique tombe sur un terrain défavorable, l'intensité de son action est très amoindrie, et que la maladie peut durer un grand nombre d'années, peut être enrayée et même guérir complètement, enfin que le terrain est rendu défavorable, stérilisé à des degrés divers, par l'hérédité de parents tuberculeux.

En 1893, au 3e Congrès pour l'étude de la tuberculose, M. Ricochon, de Champdeniers, a fait, à propos des malformations congénitales dans les familles qui ont communément des tuberculeux, une observation qui confirme cette manière de voir. M. Ricochon a, en effet, remarqué que, dans les familles de tuberculeux, les individus atteints de stigmates de dégénérescence, c'est-à-dire ceux qui ont, pendant la vie embryonnaire, subi l'influence de la tuberculine, ainsi que l'a demontré M. Féré dans ses intéressantes expériences (*Société de Biologie*, séance du 5 mai 1894), M. Ricochon montre, disons-nous que ces individus sont ceux qui résistent le mieux à l'infection, ou chez qui les tuberculoses sont le plus atténuées.

En avril 1901, à la Société de médecine de Nancy, M. E. Magnant, de Gondrecourt, a fait également une communication bien intéressante sur la vaccination anti-tuberculeuse intra-utérine.

S'appuyant sur de nombreux documents recueillis dans une pratique de plus de trente-cinq années, M. Magnant a cru pouvoir affirmer que l'enfant conçu et mis au monde par une mère tuberculeuse est réfractaire à la phtisie dans tout le cours de la vie, même jusque dans sa descendance.

Enfin, en août 1901, au Congrès britannique de la tuberculose, on a entendu une communication de M. Maxon Ring, de New-York, dont les conclusions, en opposition formelle avec les données toujours classiques, confirment, une fois de plus, la doctrine de l'atténuation par l'hérédité, de l'immunité héréditairement acquise que nous soutenons ici.

Loin que la tuberculose des parents puisse créer chez les enfants un état de prédisposition spéciale, un état particulier de réceptivité qui les rende plus aptes à se contagionner quand ils sont placés dans des conditions favorables, M. Maxon Ring affirme, au contraire, que les descendants de tuberculeux jouissent d'une certaine immunité à l'égard de cette infection. C'est du moins ce que lui ont démontré la proportion de tuberculeux, inférieure à la moyenne, qu'ils fournissent, et l'évolution plus lente de la maladie chez eux. L'auteur a, en effet, pu connaître à fond les antécédents familiaux de 248 sujets affectés de tuberculose : sur ce nombre, 103 ont succombé, dont 76 étaient indemnes de toute hérédité tuberculeuse, 27 seulement, par conséquent, étaient issus de parents dont l'un au moins était mort de tuberculose. En outre, la durée de la maladie qui, chez les premiers, fut, en moyenne, d'un peu moins de trois ans, se prolongea quatre ans environ chez les seconds.

Ainsi il semble bien que le générateur tuberculeux lègue à sa postérité un certain degré d'immunité contre la maladie, et que son organisme transmettra un peu des résultats des efforts, d'ailleurs insuffisants, qu'il a faits pour se défendre.

Cette immunité naturelle se traduit par la marche lente des lésions, et surtout par leur tendance à se localiser, comme dans la scrofulose et la tuberculose chirurgicale. C'est encore ce qui nous confirme dans notre hypothèse de la nature héréditaire de cette immunité ; car dans les immunités expérimentales obtenues par les toxines ou les microbes atténués, l'état de vaccination se traduit toujours par la substitution d'une lésion locale, produite par le virus d'essai chez l'animal vacciné, au lieu de l'infection générale qui survient chez le non vacciné.

Comme conséquence de ce qui précède, nous admettrons donc, comme facteurs de l'atténuation de la tuberculose, les deux facteurs suivants : 1° l'atténuation du microbe dans le milieu extérieur ; 2° l'atténuation du microbe dans le milieu intérieur, c'est-à-dire l'immunité naturelle, par l'hygiène, par le tempérament, par l'hérédité similaire.

Quant à l'immunité artificielle, conférée par des injections de toxines, selectionnées de toutes façons, par des infections atténuées, et aussi par la sérothérapie, elle n'a pu encore être réalisée de façon suffiante pour, des laboratoires, passer dans la pratique (1).

(1) Ceci est encore malheureusement vrai, et des expériences de vaccination faites par M. Behring, et des essais de sérothérapie que M. Maragliano et M. Marmorek ont repris, après nous, mais sans obtenir des résultats plus constants et plus frappants. (Voir, dans le numéro précédent : *à propos de la sérothérapie anti-tuberculeuse*).

*
* *

ısi la tuberculose atténuée est très répandue, fréquence doit être tenue pour plus grande re si, sous cette dénomination générale, nous renons les tuberculoses latentes, c'est-à-dire uberculoses qui pourront fort bien être graves les abandonne à leur évolution naturelle, mais ne se révèlent encore que par des troubles es et de physionomie banale, trop peu marqués attirer l'attention des malades, de leurs pro- et même des médecins, quand par hasard ils consultés.

s tuberculoses latentes, ce sont d'ailleurs toutes ıberculoses à leur première phase; car, si l'on ɔte l'infection directe du sang par le bacille — xtrêmement rare, — pouvant provoquer une ılie d'une évolution presque fatalement mor- et d'une durée de huit à trente jours, l'infection culeuse commune évolue par étapes succes- , plus ou moins espacées, et dont les premières parfaitement compatibles avec un état de santé rent. Telle tuberculose, dont le premier acte développé dès les premières années d'un ıt, pourra se démasquer par une méningite à de 12 ans, ou par une broncho-pneumonie, à de 20 ans. Et c'est ainsi que dans le milieu mili- on voit se développer de si nombreuses tuber- es, que ce milieu ne crée pas, mais dont il ɔ et aggrave l'évolution.

st donc de la première importance de déceler uberculoses atténuées et ces tuberculoses tes, car des mesures radicales et énergiques nt être prises pour empêcher les premières de spérer, et pour arrêter les autres dès leurs pre- s phases, alors qu'il est permis de supposer es cultures microbiennes en sont encore à leurs ières générations, et qu'on pourra s'opposer à mencement successif de l'organisme et aux tions éloignées de microbes issus de foyers e limités.

els sont donc les troubles présentés par les atteints de tuberculose à ce degré et à cette de? Et avant même de les décrire, voyons sont les caractères de la prédisposition à la culose; car en toute logique, la lutte de la culose doit commencer à ce stade. Cette lutte rait-elle pas, en effet, plus facile, si on pouvait fier l'état de réceptivité favorable à l'infection, mer les portes de l'organisme au microbe, qu'il y ait pénétré, ou du moins transformer on terrain de culture en un terrain réfrac- ?

*
* *

réalité, la prédisposition à la tuberculose n'existe pas au sens propre du mot, ou du moins elle ne paraît guère se révéler par des signes objectifs; et toutes les caractéristiques classiques de la dite *prétuberculose* doivent être considérés comme des symptômes de première invasion et d'infection légère. L'individu manifestement prédisposé à la tuberculose, c'est l'individu infecté déjà, et couvant une tuberculose latente, d'une gravité quelconque, plutôt grave cependant. Car les tuberculoses qui donnent à l'organisme l'habitus de la prédisposition, qui activent le développement du système pileux, qui transforment en quelques années une chevelure chatain en une chevelure roussâtre ou à reflets dorés, qui donnent à un caractère normal des allures insolites de caprice et de paresse, ou qui, exagérant l'activité cérébrale d'un enfant, en font un de ces prématurés qui exaltent l'orgueil des parents, toutes ces tuberculoses sont de souche virulente, et finiront vite et mal.

Nous devons donc tenir ces prédisposés pour des infectés au premier degré ; et le médecin devra avoir le courage d'en avertir le malade ou ses parents, et ceux-ci devront avoir la sagesse de croire à ce diagnostic; car c'est à ce premier stade seulement, sans doute, que le mal pourra être arrêté.

La tuberculose atténuée proprement dite ne modifie pas si profondément l'habitus extérieur que la tuberculose virulente à sa première phase, mais elle provoque des troubles assez caractérisés pour qu'il soit possible de la démasquer, même en dehors des explorations techniques spéciales qui ne sont pas évidemment à la portée de tous les médecins, non plus que de tous les malades.

Il est bien évident, en effet, qu'une injection de tuberculine peut fixer un diagnostic hésitant. On sait que tout individu réagissant par une ascension thermique d'un degré à une très faible dose de tuberculine, doit être tenu pour suspect de tuberculose. C'est le moyen employé par les vétérinaires pour déceler, dans les étables, les vaches tuberculeuses parmi les animaux de belle apparence.

On sait aussi, et nous devons cette notion à M. A. Robin, que les combustions organiques sont exagérées chez les prétuberculeux, que leur déminéralisation phosphatée est excessive, et que l'analyse méthodique des gaz de la respiration et des urines donnerait une présomption de grande valeur au point de vue du diagnostic.

Mais, sans recourir à ces explorations de laboratoire, l'observation attentive d'un malade, d'exacts renseignements, par exemple, donnés par les parents sur les indispositions habituelles d'un enfant, suffiraient dans la grande majorité des cas pour affirmer le diagnostic.

*
* *

Un enfant est-il pris de petits accès de fièvre, toutes les fois qu'il est fatigué ? Fait-il, sans raison apparente, une fièvre montant à 38° et au-dessus, le soir, vers quatre heures, fièvre d'une durée de douze heures à peine et qui est oubliée au réveil le lendemain ? A-t-il des maux de tête légers, mais fréquents, est-il sujets aux épistaxis ? Si oui, et seulement sur ces signes d'apparence banale, soupçonnez la tuberculose.

Les parents, et même quelques médecins diront : fièvre de croissance. Il n'y a pas de fièvre de croissance, pas plus qu'il n'y a, chez les accouchées, de fièvre de lait. Les processus physiologiques normaux se font toujours sans fièvre; car celle-ci est une réaction contre des ennemis, poisons ou microbes. Qui dit fièvre de lait dit infection puerpérale légère, puerpérisme atténué : tous les accoucheurs sont aujourd'hui d'accord sur ce point. Ainsi, qui dit fièvre de croissance, dit fièvre infectieuse ; et de quelle infection s'agira-t-il ? Le plus souvent de l'infection tuberculeuse, la seule qui soit compatible, dans ses premiers stades, avec l'apparence de la santé.

Ces accès de fièvre aberrants surviennent chez les prétendus prétuberculeux, à l'occasion de la fatigue; car les poisons que le surmenage verse dans la circulation paraissent agir physiologiquement comme la tuberculine elle-même. Une dose de tuberculine ajoutée à celle qui imprègne déjà, mais que tolèrent les tissus, provoque un accès de fièvre : l'accès d'épreuve dont nous venons de parler. Ainsi une dose un peu forte des produits de l'activité musculaire ou nerveuse, ajoutée à la tuberculine préexistant dans les tissus, et dont le laboratoire se trouve dans des ganglions tuberculisés plus ou moins accessibles à l'exploration, provoque l'accès de fièvre dit de croissance ou de fatigue, en réalité l'accès de fièvre ganglionnaire; mais comme la tuberculine, ces poisons de la fatigue ne provoquent chez l'individu sain aucune réaction thermique (1).

On devra donc tenir pour suspect tout sujet habituellement fébricitant, et si c'est un enfant, tout sujet présentant de la fièvre de croissance ; de ce fait, il sera désigné pour un examen approfondi. Vraisemblablement alors, on découvrira quelque altération de la nature de celles dont il va être question.

(1) Chez les tuberculeux légèrement atteints, une marche d'une heure, d'après Daremberg, fait monter la température de 5 à 6 dizièmes, par exemple de 37°1 à 38° : cette augmentation disparait après une heure de repos.

*
* *

Contrairement à une opinion qui a eu longtemps cours, la tuberculose héréditaire est extrêmement rare, si même elle existe ; car dans le cas d'une mère phtisique, il paraît démontré que le bacille tuberculeux ne franchit pas la barrière que lui oppose le placenta — son existence dans le sang étant d'ailleurs un cas tout à fait exceptionnel.

D'autre part, le microbe a son habitat dans la trame du tissu conjonctif, et non dans les cellules dites nobles de l'organisme : cellules nerveuses, musculaires, épithéliales. Celles-ci peuvent bien subir des altérations et des régressions sous l'influence des lésions conjonctives et vasculaires de voisinage produites par la nidification des microbes pathogènes ; mais elles n'en contiennent pas. Aussi le spermatozoïde, non plus que l'ovule, n'est-il pas tuberculifère, et la tuberculose héréditaire ne peut-elle se montrer que tout à fait accidentellement, et seulement comme conséquence de contaminations postérieures à la conception.

Il est une autre origine de la tuberculose, qui n'est pas moins contestable que l'origine héréditaire : c'est l'ensemencement direct du poumon par les poussières bacillifères. L'ubiquité, et certes aussi la virulence de ces poussières étant démontrées, la phtisie pulmonaire étant, d'autre part, la forme commune de la tuberculisation, on a cru en pouvoir conclure, de façon simpliste, que les germes virulents, inhalés dans la respiration, arrivaient dans les bronches ou les alvéoles pulmonaires, s'y greffaient, s'y cultivaient, et qu'ainsi, de proche en proche, se développait la tuberculisation du poumon.

Mais les choses sont bien loin de se passer ainsi. Et tout d'abord, les poussières ne franchissent le larynx que très exceptionnellement. L'air, à son passage dans les fosses nasales et dans l'arrière-gorge, abandonne toutes les particules solides qu'il tient en suspension contre les parois humides de ces cavités, et arrive à la barrière laryngienne microbiquement pur. Si ne l'est pas encore complètement, par accident, son passage au travers du défilé formé par les cordes vocales et les ventricules du larynx suffit à parfaire l'opération du collage de ses poussières.

La tuberculose pulmonaire n'est donc pas le résultat d'un ensemencement direct des poumons : d'autant que, si l'on injecte une culture de tuberculose humaine dans la veine saphène d'un chien, par exemple, l'infection va se développer uniquement dans le poumon : ce qui prouve bien que la localisation pulmonaire de l'infection tuberculeuse résulte d'une affinité spéciale du virus pour cet organe, et sans doute de la disposition de ses vaisseaux capillaires,

ermet aux microbes de s'arrêter dans un tissu où ouveront en abondance l'oxygène dont ils sont avides. La même injection, pratiquée avec de la culose aviaire, moins avide d'oxygène, aurait é une localisation dans le foie.

donc ni l'hérédité, ni l'infection directe du ion ne peuvent expliquer la présence du bacille culeux dans un jeune organisme, il faut trouce microbe d'autres portes d'entrée.

que nous avons dit de l'épuration de l'air, — urs bacillifère dans les grandes villes — au ct des parois des cavités naso-pharyngiennes, diriger les soupçons vers cette localisation des s d'entrée de l'ennemi dans la place. La fréce de l'engorgement des ganglions sous-maxil- et médiastiniques, chez les jeunes sujets — chez lesquels il faut précisément chercher les sations et les lésions des premières étapes du — vient d'ailleurs confirmer cette indication. anglions sont, en effet, en rapport direct avec les ieuses naso-pharyngées et le tissu adénoïde qui est sous-jacent, et aussi, et surtout, avec les dales, ces deux éponges qui apparaissent ne deux sentinelles, dont le rôle est de barrer ssage à tout ce qui peut être dangereux pour le x, dont elles dominent l'ouverture pendant iration.

que nous disons des amygdales palatines s'ape d'ailleurs à l'amygdale pharyngée, qui accomvis-à-vis de l'air et des liquides venant des s nasales la fonction d'arrêt et d'épuration qui elle des amygdales palatines à l'égard des lis buccaux et de l'air aspiré par la bouche.

, jusqu'à ces derniers temps, on considérait ertrophie des amygdales palatines — hypertrotrès fréquente chez les jeunes sujets — comme sultat d'un simple processus inflammatoire. A attribuait-on, pour l'expliquer, un rôle quelne au terrain, à la prédisposition individuelle; ut cas, on avait l'habitude de la considérer ne une affection de médiocre importance.

s recherches de M. W. Meyer, de Copenhague, a nature de l'hypertrophie de l'amygdale phaée, qu'il désigna, dès 1873, sous le vocable de ations adénoïdes, furent le point de départ ervations plus attentives, qui ne tardèrent pas difier profondément l'opinion médicale sur la ion des hypertrophies amygdaliennes et de leur re.

s'aperçut d'abord que l'hypertrophie des amyg- palatines accompagnait très souvent, voire la plupart des cas, celle de l'amygdale pharynet bientôt on commençait à mettre en doute la e bénigne, purement inflammatoire, de ce pros.

On remarque en effet que la plupart des symptômes dont l'ensemble constitue ce qu'on désigne sous le nom de « scrofule », se retrouvent chez les sujets porteurs d'hypertrophies amygdaliennes, et surtout de végétations adénoïdes; comme, dans le même temps, l'explication de la scrofule par un prétendu lymphatisme faisait place à la démonstration de la nature tuberculeuse des lésions dites scrofuleuses, et qu'ainsi les polyadénites observées chez des enfants sains en apparence étaient reconnues comme tuberculeuses, on se demanda si l'hypertrophie du tissu lymphoïde du pharynx et du naso-pharynx ne serait pas, elle aussi, une manifestation tuberculeuse latente.

Or les recherches de M. Dieulafoy sont venues démontrer, de façon éclatante, la nature tuberculeuse des hypertrophies amygdaliennes.

M. Dieulafoy (1895), ayant inoculé des cobayes avec des fragments d'amygdales palatines et pharyngées hypertrophiées, provenant d'ailleurs de sujets sains en apparence et ne présentant d'anormal que leurs amydales hypertrophiées, obtint la tuberculisation de ces animaux environ une fois sur quatre.

Faut-il conclure de ces expériences que toutes les hypertrophies amygdaliennes sont de nature tuberculeuse ? Sans doute cette conclusion serait trop absolue. Elle a cependant été formulée par M. Trautmann, en raison de ce fait, bien souvent observé, que les végétations adénoïdes se trouvent de préférence chez des enfants issus de parents tuberculeux et d'ordinaire chez tous les enfants de la même famille. Le même auteur étayait encore sa manière de voir sur une communication verbale de M. Koch, d'après laquelle les injections de tuberculine pratiquées chez des sujets affectés de végétations adénoïdes, provoqueraient d'abord de la fièvre et ensuite une tuméfaction prononcée (1).

Quoi qu'il en soit, la tuberculisation des amygdales apparaît bien comme la porte d'entrée la plus facile, la plus habituelle aussi de la tuberculose dans

(1) La fièvre ganglionnaire, quand elle a pour point de départ les ganglions du médiastin, se caractérise par la production d'une zone de submatité nettement perceptible dans les régions postérieures du thorax, vers le hile du poumon et la pointe de l'omoplate.

Cette modification du parenchyme pulmonaire peut se faire sans sécrétion notable, et ne pas s'accompagner de toux. Elle passe alors souvent inaperçue ; mais elle produit invariablement une singulière bouffissure du visage, qui en est très caractéristique, et qui donne aux malades, qui ne l'ont pas d'ordinaire, le faciès *lymphatique*.

Cette bouffissure, et la splénisation d'une partie d'un poumon sont vraisemblablement sous la dépendance d'une gêne de la circulation lymphatique, au travers des ganglions médiastiniques subitement congestionnés et bridés dans leur enveloppe, sous l'influence d'une poussée végétative des bacilles tuberculeux qu'ils renferment.

l'organisme. Dans les grandes villes, les poussières, contaminées par les expectorations des phtisiques, sont toujours bacillifères : elles viennent de façon continue, soulevées par le vent ou le balayage, au contact de nos muqueuses des premières voies, et s'y déposent. C'est ainsi qu'on s'explique que chez les individus sains on trouve, presque toujours, des bacilles tuberculeux dans le mucus naso-pharyngé.

Chez les enfants dont les tissus sont fragiles et la fonction d'absorption très active, la moindre excoriation, la moindre solution de continuité de la couche épithéliale permet à ces bacilles d'entrer en contact avec les lymphatiques qui rampent à la surface de la muqueuse. Ceux-ci les absorbent et les véhiculent jusque dans les ganglions, où ils s'arrêtent, entrant en lutte avec les cellules phagocytaires. Du résultat de cette lutte dépendra l'avenir du sujet.

De la même façon, les bacilles, déposés à la surface des muqueuses, peuvent directement pénétrer dans les follicules clos qui constituent la trame des amygdales; et, dans ces nids tout préparés, ils vont se mettre à végéter et à foisonner, irritant les tissus voisins par les poisons qu'ils secrètent de façon continuelle, et provoquant ainsi une réaction hypertrophique de l'organe, et des accès de fièvre intermittents, toutes les fois que les toxines tuberculeuses ont été absorbées à plus hautes doses, ou que leur élimination a été plus lente que d'habitude.

Et nous voici revenu au point de départ de notre exploration du jeune fébricitant. Pour expliquer sa fièvre nous avons examiné sa gorge, et trois fois sur quatre, nous avons trouvé l'hypertrophie amygdalienne.

*
* *

Cette hypertrophie, nous le savons maintenant, est une tuberculose latente, une tuberculose à son premier degré, à sa première étape, en marche vers des ganglions de plus en plus profonds, vers les ganglions du médiastin, notamment, où des générations successives de bacilles détermineront des accès de fièvre ganglionnaire.

L'invasion de ces derniers marquera la dernière étape du microbe dans son investissement de l'organisme. De deux choses l'une, dès lors : ou bien il sera impuissant à franchir cette barrière, et il sera détruit sur place dans ce foyer ; ou bien, par la voie sanguine ou plutôt par la voie lymphatique, il pénétrera dans la place, c'est-à-dire dans les divers organes, au sein desquels il fera dès lors les maladies diverses qui sont les différentes manifestations de la tuberculose.

Par la voie sanguine, il fera les méningites et les granulies galopantes et foudroyantes ; par la voie lymphatique, il fera surtout la tuberculisation du poumon, la phtisie pulmonaire sous ses diverses formes.

Cette tuberculose latente des amygdales n'est pas en effet toujours une tuberculose atténuée. Elle est simplement, au hasard de la semence rencontrée, une tuberculose encore très localisée. L'avenir révélera sa virulence. Toutefois il sera possible de juger du degré de cette virulence par la fréquence des accès de fièvre qu'elle provoquera.

Mais dans le plus grand nombre des cas, cette tuberculose latente est une tuberculose atténuée, si l'on en juge du moins par la fréquence des hypertrophies amygdaliennes, qui a été rencontrée, par divers observateurs, chez 25 à 45 p. 100 des sujets examinés.

Il est encore une autre forme de tuberculose latente qu'il convient de rapprocher de la précédente. C'est la pleurésie, sèche ou avec épanchement, qui, 9 fois sur 10, est de nature tuberculeuse, ainsi que l'ont démontré Landouzy et Kelsch.

La pleurésie, comme l'hyperthrophie amygdalienne, peut s'établir progressivement, sans réaction tapageuse, sans passer par une phase aiguë ; le plus souvent, après une période d'acuité douloureuse et fébrile, elle persiste sous la forme d'adhérences pleurales ; comme, à une angine fébrile, succèdent les grosses amygdales.

Ces adhérences ont été considérées à tort comme des signes de guérison et des reliquats sans importance : car dans ces reliquats végètent des bacilles vivants qui ont beaucoup de chances d'envahir le poumon par la voie lymphatique. En réalité, la pleurésie est le plus souvent le premier acte de la phtisie pulmonaire.

Mais si la tuberculose pulmonaire débute souvent par une pleurésie, ce n'est pas à dire que la pleurésie évolue fatalement en phtisie pulmonaire. Nombre de sujets n'ont subi que cette unique atteinte d'un organe profond, et, comme la péritonite tuberculeuse, la pleurésie semble comporter des conditions spéciales d'atténuation et de guérison spontanée.

C'est donc très légitimement que nous la classerons dans le groupe des tuberculoses atténuées.

*
* *

On connaît maintenant l'existence et la fréquence de la tuberculose atténuée ; on sait par quels signes on peut la démasquer, et l'on n'a plus le droit de conserver des doutes sur la gravité de la menace qu'elle suspend sur la tête de ceux qui en sont atteints.

Non seulement, en effet, il est difficile de distinguer

une tuberculose atténuée, qui ne pourra dépasser sa première étape, d'une tuberculose grave à sa première phase, d'une tuberculose latente capable d'évoluer; mais encore, ainsi que nous l'avons noté à propos des facteurs de l'atténuation, il suffit que l'immunité naturelle fléchisse, que la défense de l'organisme faiblisse, pour que les rapports du microbe et du terrain soient modifiés, et que les germes virulents reprennent leur marche agressive.

Les influences qui agissent dans ce sens sont celles qui dépriment la défense de l'organisme, soit en occupant ailleurs la phagocytose, comme dans le fait d'une infection intercurrente, soit en amoindrissant la vitalité générale, comme il arrive avec une alimentation insuffisante et des conditions hygiéniques défectueuses.

Ainsi voit-on éclater la tuberculose à la suite d'une rougeole, d'une grippe, d'une coqueluche; ainsi la voit-on se manifester dans les conditions de misère physiologique et hygiénique, chez les jeunes gens forcés de travailler dans les milieux privés d'air et de lumière.

Or, dans tous ces cas, la tuberculose qui se manifeste n'est pas une maladie nouvelle qui fait suite à l'infection accidentelle ou qui prend naissance dans le milieu malsain — à moins que celui-ci ne soit, au surplus, contaminé par les germes tuberculeux —, c'est une infection latente ou atténuée qui, dans des conditions favorables à sa reviviscence, se remet en marche, franchit une nouvelle étape, et devient patente et virulente.

Le médecin doit donc intervenir dès les premières phases du mal, d'abord pour l'empêcher d'aller plus avant et aussi, il faut bien le savoir, parce que cette période de l'infection en est la seule zone réellement maniable, celle dans laquelle l'hygiène thérapeutique, par ses seules ressources, est toute puissante.

Mais, pour que le médecin intervienne, il faut qu'il soit appelé, et, étant appelé, il faut qu'il puisse parler clair et franc. Combien nous sommes éloignés de cette situation, dans l'état actuel de nos idées et de nos mœurs !

Sans doute certaines familles, très attentives, très soucieuses de la santé de leurs enfants, demandent conseil au médecin, à l'occasion de troubles insolites, d'un changement de caractère, d'un peu d'amaigrissement, de quelques accès de fièvre qui les surprennent, se produisant sans cause apparente. Ces familles forment toutefois l'exception. Mais comment, dans ces conditions, serait reçu le médecin qui, à propos de grosses amygdales ou de « fièvre de croissance », lâcherait le gros mot de tuberculose et proposerait des mesures radicales?

Il serait évidemment éconduit; car si l'on veut bien, à la rigueur, se gorger de potions et de cachets, on ne veut pas de diagnostic effrayant, et l'on veut encore bien moins rien changer à ses habitudes.

Or pour être docilement écouté, il faut que le médecin fasse peur — bien entendu dans la mesure de la réalité; et pour être bienfaisantes, ses prescriptions devront précisément bouleverser toute la vie intérieure des familles.

Ainsi le malade — qui se refuse à se croire tel ou qu'on se refuse à considérer comme tel — devra être soustrait au milieu urbain, pour être transporté sur la montagne; ou tout au moins sa chambre mal aérée et mal ensoleillée devra être changée contre une autre chambre mieux située; ses travaux, manuels ou intellectuels, devront être modérés ou interrompus, et un véritable état de jachère cérébrale devra être observé pendant un temps plus ou moins long (1); enfin l'alimentation habituelle devra faire place à une alimentation spéciale où la viande crue ou tout au moins le jus de viande, le sérum musculaire devra tenir la plus grande place, avec les corps gras et les farines de céréales (2), etc.

La moindre de ces prescriptions comporte des changements d'habitudes intérieures qui sont tellement pénibles, qu'il y a toutes chances pour que, dans les cas les plus favorables, elles ne soient observées qu'à moitié; mais, le plus souvent, on trouvera bien plus simple de s'adresser à un médecin dont l'optimisme contredira le pessimisme du précédent, et autorisera la tranquillité et l'inaction.

Donc, dans l'état actuel des choses, quel est le médecin qui, même convaincu de la réalité du danger, n'hésiterait pas à compromettre ses intérêts, sachant d'autre part, qu'il risque, presque à coup sûr, de les compromettre sans profit pour le malade?

La marche à suivre pour modifier cette situation et faire profiter la pratique médicale des progrès de la science, qui la devancent de si loin, c'est donc de faire l'éducation du public, de l'éclairer sur les dangers qui le menacent de tous côtés. Alors ceux qui ont la science du bien auront le courage de le faire, et ceux qui pourront être sauvés, le seront en effet.

Dejà, il faut le reconnaître, le mot *tuberculose*

---

(1) Il faut appliquer au traitement de la prédisposition, disons de la tuberculose latente, ce que disait Peter, de la prophylaxie de la tuberculose héréditaire :

« Faire de l'enfant un petit paysan, changer la vie urbaine pour la vie agreste, la vie dans les chambres pour la vie dans les champs; remplacer la privation de soleil par l'exposition au soleil, la crainte du froid par sa recherche, les bains chauds par les bains de rivière, le repos par l'activité, les exercices intellectuels par les musculaires. »

(2) Les recherches qui nous ont montré, à Charles Richet et à moi, la valeur thérapeutique de la viande crue, et, dans la viande crue, la réelle spécificité du suc ou sérum musculaire contre la tuberculose, ont été résumées dans une communication faite à l'Académie de médecine, le 28 novembre 1899 et dans une communication faite à l'Académie des sciences, le 26 février 1900.

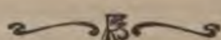
n'exerce plus la même terreur et le même découragement qu'il y a quelque dix ans.

Que l'on veuille bien considérer que nous avons eu tous, vraisemblablement, à repousser quelque invasion du mal, à un moment donné, et que la grande majorité des habitants d'une grande ville sont sortis victorieux de cette première rencontre avec le fléau, avec cette lèpre moderne, dont tous ont été frappés, mais dont, en réalité, bien peu meurent relativement au nombre des atteints. Proche, espérons-le, est le temps où le médecin ne sera pas regardé comme un mauvais génie s'il prononce ce mot de tuberculose à propos d'indispositions légères; et ses conseils seront alors suivis, parce qu'en même temps qu'on en comprendra le sens impératif, on n'en soupçonnera pas la stérilité.

A cette éducation du public, condition indispensable des progrès de l'hygiène, devra, bien entendu, correspondre une instruction médicale beaucoup plus fine que celle qui est actuellement distribuée aux étudiants dans les facultés. Il faudra aussi que l'esprit philosophique soit cultivé chez ces étudiants, et qu'ils soient bien intimement convaincus que leur rôle, dans la société et dans les familles, ne consiste pas à faire le diagnostic d'une maladie, quand ce diagnostic est écrit en signes aveuglants, et à prescrire la potion formulée en regard du diagnostic dans les manuels.

A ce médecin de l'avenir, philosophe, philanthrope, attentif et capable de voir ce qui n'est pas encore visible pour tous, les malades et les familles, les chefs responsables de toutes les collectivités de travailleurs manuels et intellectuels, sauront qu'il est de leur devoir et de leur intérêt d'obéir.

J. HERICOURT.



627,7

TRAVAUX PUBLICS

La Loire navigable.

Découragée par l'insuccès des travaux entrepris successivement pour l'amélioration du régime navigable de la Loire, l'administration des Ponts et Chaussées avait depuis longtemps renoncé à en poursuivre l'étude; l'ouverture du chemin de fer de Tours à Nantes était venue rattacher cette dernière ville au réseau général des chemins de fer et faisait sentir d'une manière moins aiguë cet abandon de tout espoir d'amélioration, mais, en même temps, elle avait achevé la ruine de la vieille batellerie fluviale. Cependant avec les années grandissaient les besoins de l'industrie et du commerce; aujourd'hui la région nantaise et une partie de l'Ouest de la France souffrent de ne pas être rattachées directement au réseau général des voies navigables, et par leurs représentants et leurs délégués réclament avec instance l'établissement d'une voie navigable entre Orléans et Nantes, soit un canal latéral à la Loire, soit le fleuve rendu navigable par des travaux exécutés dans son lit. Canal latéral, il n'y a pas à y songer, pour le moment du moins; dépense énorme, travaux difficiles même à projeter, et dont l'exécution apporterait le plus grand trouble dans les intérêts publics et privés de cette partie si riche de la vallée la Loire. Nécessité donc de reprendre les études si longtemps interrompues, et M. le ministre des Travaux Publics a récemment prescrit la présentation d'un avant-projet basé sur des dispositions nouvelles arrêtées par une commission composée des ingénieurs les plus compétents en travaux de rivières. La portion du fleuve choisie pour cette expérience est celle comprise entre le confluent de la Maine (Angers) et Chalonnes, sur une longueur de 14 kilomètres.

Quel que puisse être cet avant-projet, j'ai pensé faire un travail utile en publiant sur le régime du fleuve les observations que j'ai recueillies, pendant que j'étais attaché comme ingénieur ordinaire au service de la Loire, dans les départements du Loiret, de Loir-et-Cher et d'Indre-et-Loire; j'essaierai ensuite de débrouiller les causes des ensablements qui ont fait avorter l'œuvre des anciens ingénieurs, et de mettre ainsi ceux de nos jours en garde contre ces ensablements. Tel est l'objet de l'étude qui va suivre.

I

La Loire dans les variations successives de son niveau offre à la navigation des conditions bien différentes, et sous ce rapport il y a lieu de considérer quatre phases dans l'évolution de ce niveau. A 3 m. 50 au-dessus de l'étiage, ainsi qu'aux niveaux supérieurs, *grandes eaux* ou *crues extraordinaires*; le fleuve sorti de son lit se répand jusqu'aux levées et aux coteaux insubmersibles. De 3 m. 50 à 1 m. 60, *eaux pleines*, il coule à pleins bords et semble former un seul et massif courant; ce sont les crues habituelles, et toujours avec elles de notables déplacements de sable. De 1 m. 60 à 0 m. 60, *eaux moyennes*; il recouvre encore le lit jusqu'aux berges, le courant se divise et accuse à sa surface les aspérités du fond. A 0 m. 60 et au-dessous, *basses eaux*; le fleuve ne recouvre plus qu'une partie de son lit; les bancs de sable émergent et il se fractionne en plusieurs chenaux de largeurs diverses.

Pendant les grandes eaux, les bateaux à voiles ne marchent plus : à la remonte courant trop rapide, à la descente difficulté de rencontrer avec la bourde un point d'appui sur le fond. Les bateaux à vapeur, s'il y en avait, pourraient encore marcher, sauf en quelques points où le

tablier des ponts est trop bas; en réalité la navigation est tout à fait suspendue.

En eaux pleines, navigation excellente; les bateaux marchent à pleine charge, et se mettent à la tenue de 1 mètre à 1 m. 20.

En eaux moyennes, on ne peut compter que sur une profondeur de 0 m. 60, à la condition de suivre un chenal signalé par des perches que plantent sur le fond du lit des cantonniers baliseurs. A cette tenue de 0 m. 60 les transports se font encore à des prix rénumérateurs, et la navigation pourrait subsister.

Bien différente est la situation en basses eaux. Les cantonniers baliseurs choisissent pour chenal navigable le courant principal, n'y trouvent pas toujours 0 m. 50 de profondeur; sur les points où il y a moins de 0 m. 50, ils ouvrent dans le sable une passe appelée *chevalis* au moyen d'un outillage qui ne permet guère d'obtenir plus de 0 m. 50 de profondeur. Ce chevalis se déforme rapidement, et il faut le rouvrir pour chaque train de bateaux qui se présente; de là arrêts fréquents qui ne sauraient être acceptés aujourd'hui que par une batellerie accidentelle. Si du moins ce malencontreux régime ne s'établissait pas en dehors des mois d'été, la navigation pourrait en prendre son parti comme elle le fait pour le chomage des canaux; mais la Loire est une rivière torrentielle dont le débit est influencé rapidement par les circonstances atmosphériques, et les basses eaux surviennent à tout moment de l'année. Autrefois la batellerie était exposée aux mêmes entraves, et elle n'en était pas moins assez active; si de nos jours il n'en est plus ainsi, il faut l'attribuer, non à la Loire qui évidemment est restée la même, mais aux changements qui se sont produits dans les conditions économiques Les opérations à terme sont pleinement entrées dans les habitudes commerciales, il ne faut pas d'incertitude dans les délais des transports, et une navigation ne peut vivre si elle n'est pas régulière. Ce besoin a commencé à se faire sentir au retour de la paix sous la Restauration, et c'est de cette époque que datent les premiers projets d'amélioration. La batellerie ne demandait pas une profondeur de 1 mètre, elle se contentait du régime des eaux moyennes, c'est-à-dire de 0 m. 60; je ne crois pas du reste que les auteurs des tentatives d'amélioration aient eu une ambition plus haute. Résultat en apparence bien modeste, mais qui n'a pu jusqu'ici être obtenu!

Avant de rappeler ces tentatives, il convient de donner un aperçu du lit de la Loire pendant les basses eaux.

Au moment où à la fin d'une crue le niveau du fleuve est descendu à une cinquantaine de centimètres au-dessus de l'étiage, le lit apparait comme une plage de sable sillonnée par des chenaux dont le baliseur choisit le plus important comme chenal navigable. Le courant de ce chenal (il n'est pas besoin de considérer les autres) présente cette particularité, commune d'ailleurs à la plupart des rivières à fond mobile, que sur une partie de son parcours la vitesse est presque nulle, et que sur les autres elle est rapide; on dirait une suite de bassins superposés, le bassin supérieur se déversant sur le bassin immédiatement inférieur. Ces bassins ou *mouilles* ont une profondeur de 1 mètre et plus; les seuils qui les séparent sont des bancs de sables mobiles appelés par les mariniers *grèves qui marchent* ou simplement *grèves* et sur lesquels la lame d'eau déversante n'a pas toujours 0 m. 50 de hauteur. Ces mouilles et ces grèves prennent respectivement leur origine dans les affouillements et les dépôts de sable qui se sont produits pendant la crue; vers la fin de celle-ci, il n'y a plus ni affouillement, ni dépôt, mais un simple entraînement du sable du sommet des grèves vers les mouilles et tendant à les combler. Ce travail se continue pendant toute la durée des basses eaux, d'où l'expression de *grèves qui marchent* parce qu'elles ont l'apparence de s'avancer tout d'une pièce dans la mouille en aval.

La pente brisée qui résulte pour la surface du courant de cette alternance de mouilles et de grèves, remplace la pente sensiblement uniforme qu'il aurait pris si le fond du lit avait été tout à fait stable; c'est la substitution inévitable de gradins à une déclivité incompatible avec l'extrême mobilité du sable.

Ici se place une observation dont il semble que l'importance n'a pas été aperçue. A part quelques points dont il sera question plus loin et où elles sont permanentes, les mouilles qui apparaissent après une crue occupent rarement l'emplacement de celles survenues à la suite de la crue précédente. Les crues, en effet, diffèrent entre entre elles par bien des circonstances : différences non seulement dans la hauteur maxima et sa durée, mais encore dans la hauteur et la durée des niveaux successifs de son abaissement, toutes circonstances influençant le déplacement des sables sur le fond du lit. Une crue déforme le relief du fond qui existait avant elle et prépare le nouveau relief que l'on trouvera après elle; en un mot, chaque crue fait son lit. Lors donc que l'on se proposait de modeler le fond dans l'intérêt de la navigation n'était-il pas indiqué de se mettre en garde contre ces déformations et même de chercher à les mettre à profit? L'examen des travaux exécutés dans le lit du fleuve laisse l'impression que cette préoccupation a été considérée comme négligeable.

Ces travaux ont été conçus dans le système du resserrement du lit, c'est-à-dire dans la création d'un lit mineur au moyen d'un endiguement qui, lors des basses eaux, ramasse en un seul courant toutes les eaux dispersées sur le lit naturel; on comptait produire ainsi dans le lit rétréci une crue artificielle offrant à la navigation les mêmes avantages qu'une crue naturelle de même

hauteur. Dans le cas actuel, c'était le régime des eaux moyennes.

Sauf quelques digues construites autrefois dans le but de maintenir le chenal le long du quai d'Orléans, il n'a été exécuté de ces travaux que dans le département d'Indre-et-Loire entre Amboise et le confluent de la Vienne. Un lit mineur du 120 mètres de largeur, constitué par des digues longitudinales et des épis transversaux arasés à 0 m. 60 au-dessus de l'étiage a été établi par section discontinues et seulement dans les passages difficiles. On espérait obtenir dans ces passages d'une manière permanente une profondeur d'au moins 0 m. 60. Cet espoir a été déçu, et plus malheureusement la situation pour la batellerie a empiré.

Un phénomène auquel on ne pouvait guère s'attendre, c'est que ces digues et épis ne semblent exercer aucune action sur le mouvement des sables pendant les crues. En eaux pleines, aucun remous, aucun signe ne révèle leur existence, le courant passe librement entre les berges affouillant le fond sur certains points, déposant les sables sur les autres, et quand arrivent les basses eaux on trouve parfois le lit mineur plus ou moins ensablé et des mouilles entre les épis. J'ai même constaté ce fait curieux : une mouille se trouvait partagée par un épi, et le courant se déversait par-dessus cet épi qui servait de seuil (Ile du Gros Ormeau entre Amboise et Tours). Pour les mouilles, aussi bien que pour les grèves qui se forment pendant les eaux pleines, on peut donc croire que les digues et épis arasés à 0 m. 60 au-dessus de l'étiage ne semblent pas exister. Lorsque les mouilles, par un heureux hasard, se trouvent dans le lit mineur, c'est très bien; mais lorsque ce sont des paquets de sable qui tombent dans ce lit, c'est pour la batellerie une entrave qui s'ajoute aux difficultés naturelles et lui cause une légitime irritation. Engagée dans le lit mineur, elle ne peut en sortir qu'à grand'peine, alors que les épis l'empêchent de profiter des mouilles qu'elle aperçoit en dehors de ce lit.

Enfin n'est-il pas pénible de penser que les ruines de ces digues et épis encombrent sur quelques points le lit du fleuve, et deviendraient de redoutables écueils, si des circonstances extraordinaires (1) obligeaient à recourir à la Loire comme mode de transports ?

L'échec de ces travaux a été lamentable, et les ingénieurs qui les ont exécutés ne l'ont point contesté ; seulement ils l'ont attribué aux exigences de la marine à voile qui a obtenu que la largeur du lit mineur fût portée à 120 mètres et que les digues et épis fussent arasés à 0 m. 60 au dessus de l'étiage. Ils supposaient qu'avec un lit mineur de 90 mètres et des digues et épis de 1 m. 50, suivant leur projet primitif, les ensablements ne se seraient produits que bien rarement.

(1) En 1870, l'Intendant général de l'armée de la Loire avait pensé à se servir du fleuve pour l'évacuation des blessés et des malades; il en a été empêché par la rapidité de l'invasion.

II

La seconde partie de cette étude a pour objet la recherche des causes naturelles qui provoquent le déplacement des sables dans le lit de la Loire ; elle montrera que si l'on eût connu ces causes, on eût très probablement réussi à éviter les regrettables résultats qui viennent d'être rappelés.

Quelques explications préliminaires sont nécessaires.

Le fond du lit (je n'ai toujours en vue que les trois départements précités) est constitué par une couche de sable quartzeux de la grosseur de ceux employés dans les maçonneries ; les graviers ne s'y rencontrent qu'en faible proportion. Sous l'action incesssante des eaux du fleuve les sables se déplacent de l'amont à l'aval de deux manières différentes, par entraînement ou par suspension.

La marche par entraînement est bien connue : c'est celle qui se laisse voir quand ses eaux sont claires et peu profondes. Le fond du lit se ride et présente de petits redans perpendiculaires au courant; les grains de sable roulent vers le talus d'amont, et après l'avoir franchi descendent par leur propre poids sur le talus d'aval. Ces redans qui se forment, disparaissent et se reforment plus loin sont dus à ce que les grains marchant en retard sur les filets liquides qui les entraînent, tendent à s'accumuler; ils ne sont pas assez saillants pour gêner la batellerie. Ce mode de déplacement est à une échelle infiniment plus petite analogue à celui des dunes.

La marche par suspension ne se manifeste que pendant les crues; il est indispensable que le courant ait une certaine vitesse et une certaine profondeur dépendant de la grosseur du sable. Ce sable est alors arraché au fond du lit par une sorte de succion (1) et est transporté vers l'aval en tourbillonnant jusqu'à ce qu'il rencontre un obstacle où la vitesse amoindrie le laisse se déposer et continuer sa marche par entraînement. A vitesse égale du courant, la tendance à la suspension croit avec la profondeur; à profondeur égale, elle croît avec la vitesse. Le rôle que joue dans le régime de la Loire cette puissance de suspension est surtout d'affouiller le lit, et on la caractériserait mieux en la dénommant *puissance d'affouillement*. Dans les manifestations de cette puissance, affouillement,

(1) Cette propriété de l'eau courante de tenir en suspension des corps plus denses qu'elle a été démontrée théoriquement par M. l'inspecteur général Dupuit, qui l'a attribuée aux vitesses relatives des filets liquides, et confirmée matériellement par M. l'ingénieur en chef Jollois, dans l'expérience suivante. Prenant un flacon cylindrique et étalant sur le fond une couche de sable très fin, il l'a rempli d'eau et l'a suspendu à un fil vertical; il lui a ensuite imprimé progressivement avec la main un mouvement très rapide de rotation, l'eau et le sable ont suivi tout d'une pièce le mouvement; alors brusquement il a arrêté le mouvement du flacon et par suite celui de la couche de sable, tandis que l'eau continuait le sien; il a vu aussitôt le sable de la superficie s'élever dans le flacon au milieu de l'eau et ne retomber que lorsque les diverses vitesses ralenties par le frottement de l'eau sur les parois du flacon sont devenues à peu près égales.

spension et dépôt, la première n'est-elle pas le déter-nant des deux autres?

Ce second mode de déplacement échappe à la vue; les ux du fleuve sont alors limoneuses, et du reste les rbillons suffiraient à voiler le fond du lit. Quant à des ndages et des relevés de profils, ils doivent être bien ficiles et je n'en connais pas qui aient été exécutés pen-nt les crues. Nécessité est donc d'y suppléer par des njectures, et si ces conjectures s'adaptent parfaitement x faits visibles, on sera autorisé jusqu'à preuve con-aire à les tenir pour vraies.

Tout projet d'amélioration du régime navigable de la ire repose sur les moyens d'obtenir en basses eaux r le fond du lit, le relief le plus favorable à la naviga-n. Or, je le répète, le relief qui apparaît au retour s basses eaux et qu'il est besoin de corriger, est boutissant des mouvements de sable qui se sont pro-its pendant la crue qui l'a précédé. Il serait d'un grand érêt pour les ouvrages à projeter de se rendre compte ces mouvements; on pourrait, en agissant sur la crue parer un meilleur relief à l'arrivée des basses eaux.

C'est pourquoi je vais rechercher comment travaille une e sur le fond du lit quand elle est à son étale, puis and elle s'abaisse en traversant successivement les x pleines, les eaux moyennes, pour aboutir aux eaux ses. Pendant sa période ascendante, elle détruit le ief qui existait avant elle, et il n'y a pas lieu de s'en uper.

Si au moment de l'étale des eaux pleines, quand le eau s'est maintenu quelque temps à même hauteur, observe le fleuve du haut d'un pont suspendu, par mple, on ne tarde pas à distinguer sur la surface zone longitudinale suivant laquelle la vitesse est xima, celle que les mariniers appellent le *cœur* de u. Cette zone révèle le courant principal et corres-d au thalweg, c'est-à-dire que si l'on possédait les fils en travers du lit à cet instant, on constaterait que couche de sable présente une dépression suivant la jection horizontale de cette zone. La vitesse moyenne cette tranche du courant étant la plus grande, les sses élémentaires des filets ont entre elles le plus cart, et par suite la puissance d'affouillement est la s énergique; elle ouvre donc dans le sable un large on qui est le thalweg des eaux pleines. Je crois me que le fond du lit se retrousse sur le côté aval par te du dépôt des sables provenant des affouillements mont; mais je n'insiste pas, cette opinion n'étant pas essaire à ma démonstration. A l'appui des conjectures l'ouverture d'un sillon pour le thalweg des eaux ines, on doit citer ce que l'on aperçoit sur le fond du dès que l'état des eaux le permet; ce sont de vérita-s tronçons de ce thalweg, qui ne sont autres que les uilles. Le thalweg entier, ainsi qu'on l'expliquera plus loin, s'ensable et tend à s'effacer pendant que s'abaisse la crue.

Il me sera donc permis de poser le principe qui me servira de base dans ce qui va suivre : *tout courant d'eau en puissance d'affouillement ouvre au-dessous de lui dans la couche de sable qui lui sert de lit une dépression d'autant plus profonde que sa vitesse et sa hauteur sont plus grandes.*

Lorsque le niveau du fleuve commence à baisser, les vitesses moyennes diminuent, les vitesses relatives tendent à se rapprocher, et il y a dépôt de sable avec cette circonstance que le courant produira toujours l'affouillement le plus profond.

Deux cas peuvent alors se présenter : ou le courant conservera sa direction, ou, par suite d'influences locales étudiées plus loin, il se déplacera. Dans le premier cas, les dépôts exhausseront inégalement le fond du lit, mais ils maintiendront au thalweg sa dépression primitive. Dans le second cas, ce thalweg se comblera, et un nouveau thalweg s'ouvrira suivant la nouvelle direction, mais le travail d'affouillement sera moins profond; il le sera encore moins, si le fleuve n'est pas resté assez longtemps à même hauteur pour qu'un régime permanent s'établisse.

Le fleuve continuant à baisser marquera sur le fond du lit des empreintes plus ou moins profondes de son thalweg. Plus le niveau aura baissé, moins énergique sera la puissance d'affouillement et plus effacées seront les empreintes correspondant aux diverses oscillations du courant.

Aussi lorsque par suite de la décroissance continue du niveau la puissance d'affouillement aura cessé de modeler le fond et ne fera plus qu'en modifier légèrement les contours, c'est-à-dire au moment des eaux moyennes, le lit présentera-t-il des mouilles là où les empreintes du thalweg auront été persistantes, et des grèves plus ou moins saillantes là où elles seront les plus récentes. Ces grèves n'auront pas d'ailleurs leur profil d'origine, une pente suivie d'une contrepente, par exemple. La puissance d'entraînement qui sera alors très énergique donnera au relief de cette portion du lit la forme de gradin à base très allongée.

Ainsi s'explique l'aspect que présente le lit en eaux basses : une suite de mouilles, vestiges du thalweg des eaux pleines, et entre ces mouilles, des grèves sur lesquelles les eaux se dispersent dans les sillons laissés par les derniers courants de la crue.

Ce travail des courants sur le fond du lit offre quelqu'analogie avec celui des voitures sur les chaussées d'empierrements. Laissez les voitures suivre la même piste, les frayés deviendront des ornières; dépistez-les au moyen du balayage ou autrement, la chaussée demeurera unie et bombée.

On vient de voir le rôle décisif que jouent dans la for-

mation du relief du fond les courants en puissance d'affouillement, et l'on comprend l'intérêt qu'il y aurait à maintenir ces courants dans la même direction pendant toute la durée de la crue. Il convient donc de rechercher les causes qui déterminent cette direction.

Des observations faciles à répéter apprennent que presque partout à une même hauteur du fleuve dans deux crues successives la position et la vitesse du courant se retrouvent presque identiques. On a même parfois l'occasion de mettre cette remarque à profit pour les travaux d'enrochement des rives, et il est des points où en basses eaux le courant serre de près la rive, et où il suffit d'attendre les eaux pleines pour jouir d'une eau tranquille dans laquelle les moellons pourront être échoués facilement.

Il résulte de ces observations que la direction du courant en un point donné, et à une hauteur donnée des eaux pleines, ne saurait être attribuée qu'à la forme du lit. Or le fond du lit se module sous l'action de la puissance d'affouillement, c'est-à-dire du courant lui-même; il n'y a donc que le relief des berges qui puisse être la cause cherchée. Si l'on remarque en outre que le courant n'occupe qu'une portion de la largeur du lit, on sera amené à conclure que la direction du courant est déterminée par la berge contre laquelle il s'appuie. Je me hâte d'ajouter qu'il ne s'agit ici que de la cause prédominante : la durée pendant laquelle le niveau se maintient à la hauteur observée, la direction donnée à une partie des eaux du fleuve par la rive opposée, le vent même modifiant sans doute la direction du courant, mais sans la dévier entièrement. Les courbes si rarement parrallèles que présentent la plupart des berges, lorsqu'elles sont découpées par les niveaux successifs du fleuve, ne motivent que trop les regrettables déplacements du courant qui se produisent dans la même crue en passant d'un niveau à l'autre, et il n'est pas besoin d'une longue étude du terrain pour reconnaître les portions de rives qui commandent la direction du courant. En beaucoup de points le relief de la rive est si irrégulier que le courant principal éprouve une oscillation à laquelle on doit attribuer cette absence si fréquente d'un thalweg nettement accusé, absence qui constitue l'une des plus grandes difficultés de la navigation.

En eaux moyennes, le fond du lit n'est plus retouché que légèrement par la puissance d'affouillement ; il commence alors à agir concurremment avec la rive adjacente sur la direction du courant.

En eaux basses, le courant échappe à l'influence des rives et va se placer dans les parties déprimées du fond.

Tout ce qui précède se rapporte à l'évolution d'une même crue et confirme que chaque crue doit imprimer au fond du lit un relief et notamment des mouilles qui lui sont propres. Il est cependant des points où une mouille se retrouve après toutes les crues, et est pour ainsi dire permanente. Ce sont ceux où la forme concave de la rive lui fait garder le contact du courant pendant toute la durée des crues, et le dirige suivant la tangente vers la rive opposée. Il en est d'autres fort rares où la mouille est permanente quelle que soit la forme de la rive : ce sont ceux où le courant ainsi dirigé traverse le fleuve en diagonale sans dévier et vient rencontrer cette rive; de là une nouvelle mouille, fille de la précédente. Si je mentionne ces points très exceptionnels, c'est qu'ils m'ont suggéré un système nouveau d'amélioration du régime navigable de la Loire. N'est-il pas probable que si l'on disposait la rive de la seconde mouille comme l'est la rive de la première, on produirait une troisième mouille en aval sur la même rive que la première et ainsi de suite. Ces *Rives directrices* seraient constituées par des défenses de rives concaves et suffisamment prolongées en aval par des digues en éperons pour que le courant arrive jusqu'à la rive opposée (1); M. l'inspecteur général Comoy appelait ce système *défenses des rives avec des queues*. Un exposé de ce système n'entrant pas dans le programme de cette étude, je me bornerai à cette remarque qu'il réalise l'application de mes idées sur le mouvement des sables, il fait modeler le fond du lit par les eaux pleines, c'est-à-dire par les courants d'affouillement; tandis que le lit mineur tel qu'il a été établi ne le faisait modeler que par les eaux moyennes et basses, c'est-à-dire par les courants d'entraînement, soit un peu tard.

Il paraît maintenant facile de déterminer les causes de l'insuccès des travaux exécutés par les anciens ingénieurs dans la traversée du département d'Indre-et-Loire.

Je vais les passer successivement en revue.

§ 1er. — *Lit mineur trop large.*

La largeur fixée à 120 mètres était excessive, vu le débit de la Loire dans ce parcours. Au lieu de produire à l'époque des basses eaux une crue artificielle offrant à la batellerie les avantages des eaux moyennes, c'est à peine si le niveau intérieur dépassait de quelques centimètres celui des eaux extérieures. L'Administration des Ponts-et-Chaussées avait, sur ce point, cédé aux instances de la marine à voiles et compromis ainsi tout le bénéfice de ses travaux : digues et épis devenaient sans influence. Aujourd'hui marine à voiles et marine à vapeur ont disparu, mais il est certain que si la navigation de la Loire venait à renaître, ce serait par les bateaux à vapeur exclusivement; il n'y aurait donc plus à hésiter à servir avant tout les intérêts de ces derniers, et à cet effet de ne donner au futur lit mineur que strictement la largeur dont ils auraient besoin.

(1) Projet d'amélioration du régime navigable de la Loire (Tours, 1861).

Compte rendu de ce projet par le capitaine de frégate Peyron (*Annales du génie civil*, 1863).

Il convient toutefois de signaler une difficulté qui n'existait pas avec le lit mineur de 120 mètres. Le resserrement du lit aurait pour effet d'augmenter la vitesse du courant et par suite la quantité de sable qu'il charrie; en s'échappant à la sortie du lit mineur, le courant s'épanouira et déposera ce sable, d'où un ensablement et presque une grève de plus.

§ 2. — *Lit mineur trop exposé aux ensablements.*

Bien que l'on ignore le mode de répartition des dépôts de sable pendant les crues, on peut, d'une manière générale, admettre que les moindres dépôts se font dans la dépression due aux thalwegs des eaux pleines, et que dès lors le meilleur tracé pour le lit mineur serait celui qui comprendrait les divers thalwegs dans son enceinte. Voici, ce semble, comment on pourrait procéder à la recherche de ce résultat. Les mouilles qui succèdent à une crue jalonnent le thalweg des eaux pleines de cette crue : on ferait pointer sur la carte au 1/20000e de la Loire qui est entre les mains des agents du service la position de ces mouilles, et les réunissant par un trait on aurait la ligne du thalweg de la crue; on obtiendrait ainsi autant de lignes qu'il aurait été choisi de crues, et l'on en déduirait une ligne moyenne; tout cela serait fait avec beaucoup de doigté, car il s'agit non de faits certains mais de faits probables et laissés à l'appréciation de l'ingénieur. Cette ligne moyenne servirait de guide pour le tracé du lit mineur; quand il la renfermera, on pourra espérer que des mouilles s'y trouveront; quand il la laissera en dehors, on saura qu'il est exposé à des ensablements presque à chaque crue.

Pour arrêter le tracé du lit mineur, on ne s'est certainement pas donné tant de peine; il est probable qu'on a opéré comme pour une ligne de chemin de fer: sujétion de passage à certains points (pont de Tours, par exemple) et sinuosités ayant le plus grand rayon de courbure. Il en est résulté un tracé qui comprend tantôt la ligne moyenne des thalwegs, et tantôt la laisse en dehors, sans qu'on s'en doute. Mais les ensablements sont venus bientôt révéler les parties du tracé qui sont dans ce dernier cas. Le lit mineur s'est trouvé ensablé plus ou moins, alors que sans les digues et épis les mouilles eussent offert un chenal navigable.

Il est vrai que l'on pourrait faire rentrer dans le lit mineur la ligne du thalweg des eaux pleines en établissant des rives directrices qui y conduiraient le courant; mais alors les digues et épis resteraient-ils nécessaires? Dans mes prévisions la rive directrice produirait dans le lit une dépression suffisante pour former le chenal navigable en basses eaux.

§ 3. — *Lit mineur ensablé.*

L'obstruction du lit par des paquets de sable jetés par ses crues n'avait pas été prévue; mais on s'attendait bien à des dépôts peu considérables que le courant resserré par les digues suffirait à déblayer.

Là encore il y a eu surprise. Ce courant n'avait pas la profondeur nécessaire pour produire des affouillements et se bornait à un travail d'entraînement; il étalait sur le fond du lit le sable des dépôts et n'améliorait guère sa situation.

De même si l'on avait eu besoin d'une mouille en un point donné, ce courant eût été impuissant à la créer.

Il ressort de ces faits un enseignement que l'on ne saurait négliger. Si l'on redoute des ensablements dans le lit mineur, et qui ne les redouterait pas? il faut, pour déblayer le lit, le faire traverser par un courant en puissance d'affouillement, ce que l'on n'obtiendra qu'en donnant aux digues une hauteur bien supérieure à 0 m. 60 au-dessus de l'étiage; celle de 1 m. 50 du projet primitif me paraît admissible.

On demandera sans doute comment se modèlera le fond du lit sous l'action de ce courant; j'avoue que je n'en sais rien. Les mouilles peut-être subsisteront, mais je redoute les inévitables grèves qu'engendre la pente générale du fleuve : la lame d'eau qu'elles déverseront aura-t-elle les 0 m. 60 de profondeur minima? L'expérience seule peut l'apprendre.

En terminant cette étude, je tiens à répéter qu'elle s'applique exclusivement au cours de la Loire dans les départements du Loiret, de Loir-et-Cher et plus spécialement d'Indre-et-Loire ; les difficultés qui entravent la navigation dépendent de la pente du fleuve et de son débit à l'étiage. Plus la pente est forte, plus la vitesse du courant est grande et par suite plus les déplacements du sable pendant les crues sont considérables; plus faible est le débit, moins grande est la profondeur pendant les basses eaux. Sous ce rapport, le projet de lit mineur qui va être expérimenté dans le département de Maine-et-Loire entre le confluent de la Maine et Chalonnes se présente dans des conditions moins défavorables qu'en Indre-et-Loire; au lieu de 0 m. 31 par kilomètre, la pente n'est plus que de 0 m. 21 (1); au lieu de 40 mètres cubes, le débit s'élève à 72 mètres cubes par suite des apports de la Vienne et de la Maine.

Un dernier mot.

Quelque bien étudié que puisse être un projet d'amélioration du régime navigable de la Loire, je souhaiterai dire à ses auteurs : « Attendez-vous à des surprises; n'exécutez d'abord les travaux que sur le parcours le plus restreint. » La Loire garde les secrets de son lit, et je me demande encore après dix années passées avec elle, si ce n'est pas une illusion de croire qu'elle m'ait laissé en surprendre quelques-uns.

H. DE VÉSIAN.

(1) Cette diminution brusque de sa pente commence aux environs de Saumur, et s'explique par l'entrée de la vallée dans les terrains schisteux à sa sortie des terrains crétacés.

173

DÉMOGRAPHIE

La Filiation des enfants naturels et la Recherche de la paternité (1)

Nous ne saurions passer sous silence une série d'arguments qu'il ne nous est pas permis d'omettre.

On a soutenu que l'interdiction de la recherche de la paternité rendrait les femmes plus « prudentes », partant plus « sages », et ce sont des juristes éminents qui, jadis au Conseil d'État, ont pu soutenir de pareilles utopies !

A les entendre, on se demande si, à leur époque, les rôles étaient déjà renversés ; si, à la fin du XVIII[e] siècle, c'étaient les jeunes filles qui faisaient à l'homme une chasse intéressée, qui cherchaient à le séduire, et à devenir enceintes, pour se créer des rentes peut-être ! Évidemment non ; dans toute la nature, et quel que soit le groupe animal, partout on trouve la même règle biologique, c'est le mâle qui recherche, c'est la femelle qui se refuse d'abord, pour augmenter le désir, puis qui cède. Et, si l'on veut bien y réfléchir, on arrive à constater que les choses sont bien ainsi, que, si autres elles eussent été, la continuité des espèces en eut été singulièrement compromise.

D'un autre côté, dans nos milieux modernes, tout semble concourir pour favoriser l'homme dans sa poursuite de la femme ; celle-ci et les enfants qu'elle met au monde sont les seules victimes des passions masculines, si même on a laissé ces enfants naître, ou si on les a laissés vivre lorsqu'ils sont nés.

Nous avons ailleurs retracé, d'une façon sommaire peut-être, quelles sont, d'ordinaire, les conditions qui accompagnent la chute de la jeune fille, de l'ouvrière des villes surtout ; comment, sollicitée par les mille et un facteurs qui l'enlacent dans un filet aux mailles de plus en plus étroites — celles de la misère matérielle et morale surtout — elle en arrive à céder ; comment, prise un jour des douleurs de la parturition, elle est forcée d'accoucher clandestinement ; comment enfin, dans ces conditions, la mort de l'enfant peut venir sans qu'elle en soit directement l'auteur et surtout la responsable. (2)

Le véritable responsable, c'est le séducteur que la loi protège et presque encourage ; aussi les esprits les plus éminents regardent-ils l'interdiction de la recherche de la paternité comme l'une des causes les plus actives de la séduction, des avortements, des grossesses socialement irrégulières, des infanticides et de tous les attentats contre l'enfant, soit avant, soit après sa naissance. Pour ne citer qu'au hasard de la plume et parmi les décédés : Demolombe, Laurent, Valette, A. Dumas fils, Jules Simon, etc. (1).

L'article 340 est toujours debout dans son intransigeance ; mais, de toutes parts, on commence à trouver que, vraiment, il y a, dans cet ordre d'idées quelque chose à changer. Déjà, il y a quarante ans, nous le disions plus haut, promettre à une fille de l'épouser pour la faire succomber, puis, elle enceinte, l'assurer qu'on ne l'abandonnera pas, ni elle ni l'enfant qui va naître, était tenu pour un engagement que la loi peut obliger à remplir. Un pas de plus a été fait : s'il y a eu manœuvres dolosives, intimidation, menaces, faute en un mot de la part du séducteur : celui-ci, même sans que la grossesse survienne, a causé un dommage qu'il peut être tenu de réparer. Les relations existantes ont pu être connues, de ce fait la femme a compromis ou même perdu la situation qui la fait vivre, elle est en butte au mépris des « honnêtes gens », comme dit M. Joseph Prudhomme : le séducteur doit, en vraie justice, être contraint à lui venir en aide, *a fortiori* à son enfant, s'il en est un. La loi punit celui qui dérobe un objet matériel ; elle ne doit plus innocenter celui qui fait bien pis encore, qui vole l'honneur d'une fille, jusque-là pure, et qui aurait dû pouvoir compter sur sa vertu pour ne pas devenir une victime sociale. A. Dumas fils, avec une apparente trivialité, appelle la virginité « le capital » d'une jeune fille. Ce terme ne doit plus rester dans le seul domaine du roman ou du théâtre ; il doit entrer dans la réalité.

Pour fixer le débat, il peut être bon d'envisager ce que disent en pareilles matières, les législations des peuples civilisés. On les peut, à ce point de vue, diviser en pays de libre recherche, et pays de prohibition. Entre les premiers il n'est que juste de signaler l'Angleterre qui, jusqu'en 1835 tenait, et de beaucoup, la tête. Il suffisait qu'une femme déclarât, sous la foi du serment, qu'un tel homme était l'auteur de la grossesse qu'elle présente ou de l'enfant qu'elle a mis au monde, pour que ledit personnage fut déclaré père de l'enfant ; actuellement, le simple serment de l'intéressée ne suffit plus ; il faut qu'elle le soutienne d'un commencement de preuves par écrit. Il est vrai que le juge ne condamne, le plus souvent, le dit séducteur qu'à une indemnité assez peu élevée, la plupart du temps une pension annuelle de 13 livres (325 francs) jusqu'à seize ans pour l'enfant. A ce prix, le plus souvent, on préfère transiger pour s'épargner le scandale d'un procès. Mais il faut bien remarquer que ce taux de 13 livres, le juge ne l'emploie d'habitude que pour les professionnelles du chantage à la séduction ; le nombre en est considérable dans les pays anglo-saxons. Si, par contre, il estime que le dommage est réel, qu'il a devant son tribunal une vraie jeune fille, abusée par un homme

(1) Voir la *Revue Scientifique* du 28 novembre 1903.

(2) G. Morache. *Grossesse et Accouchement*, loc. cit. p. 195 et suiv.

(1) J. Benzacar, professeur à la Faculté de droit de Bordeaux. La dépopulation de la France et la Recherche de la paternité, in *Revue philomatique*, de Bordeaux, 1[er] juin 1900.

upuleux, il n'est limité en rien et peut le con-
· à des dommages-intérêts considérables. Il est de
plusieurs exemples récents. En matières d'amen-
e dommages-intérêts, la juridiction britannique a
rincipes de frapper très lourdement les grosses
s et les hautes situations sociales, alors surtout
ıgit de moralité extérieure.

à remarquer que, si la loi anglaise admet très
ent l'attribution de paternité au point de vue de
nce matérielle à la mère et à l'enfant, elle n'ad-
ıcun lien de filiation entre le père et l'enfant
; celui-ci reste le *filius nullius* ; il en est de
ı l'égard de la mère, l'enfant n'entre pas dans sa
.

l'empire allemand, on le sait, un nouveau code
ité substitué aux codes spéciaux, sous lesquels
t les différends états; l'un d'eux, en particulier,
civil rhénan, était, en fait, le Code Napoléon,
on modifié, comme en France, par les lois de la
ration. Le code d'Empire est en vigueur depuis
ınvier 1900. Il s'exprime, ainsi qu'il suit, relative-
la recherche de la paternité :

:ivil allemand. — Article 1717. — On doit considé-
ıme père d'un enfant naturel, dans le sens des ar-
08 et 1716, celui qui a cohabité avec la mère, pendant
le de conception, à moins qu'un autre homme n'ait,
la même période, aussi cohabité avec elle. On ne
prendre cette cohabitation en considération si, d'après
ınstances, il est impossible manifestement que la
conçu l'enfant par suite de cette cohabitation.
t considérer, comme période légale de la conception,
s qui s'est écoulé du cent-quatre-vingtième jour au
ıt-deuxième avant la naissance de l'enfant, en y
ıant ces deux jours.

i allemande suppose que le fait de la cohabitation
fisant pour établir la présomption de paternité,
le admet aussi l'exception *plurium* dans le cas
ıutre que le père présumé aurait cohabité avec la
Elle fixe également la durée de la grossesse légale
ux journées de plus, quant au maximum admis
oi française.

bligations d'une paternité naturelle sont précisées
loi. Le père déclaré doit à l'enfant, jusqu'à sa
e année, un entretien conforme à la position de
ı. Cet entretien comprend « toutes les nécessités
ie, ainsi que les frais d'éducation et d'instruction
ionnelle » (*Art.* 1708). Lorsque l'enfant, en raison
nfirmité corporelle ou mentale, est hors d'état de
r à sa subsistance, l'obligation alimentaire peut
inuer au-delà de la seizième année (*Art.* 1708,
11). Le père doit à l'enfant naturel les aliments,
ı mère et les parents maternels ; sa mort n'éteint
ıréance, elle passe à sa succession, laquelle peut
resser l'enfant, tout d'un coup, en lui abandon-
ıe somme égale à la réserve d'un enfant légitime
712).

utriche, les principes admis pour l'attribution de la paternité sont, à peu de choses près, les mêmes qu'en Allemagne. La cohabitation entre une femme et un homme pendant la période de la conception, laquelle s'étend du 210e au 300e jour avant la naissance, suffit pour « pouvoir » faire attribuer à ce dernier la situation de père de l'enfant de ladite femme; il est bon de remarquer que cette attribution n'est pas de droit, le juge en décide suivant le cas spécial :

Code civil autrichien. — Article 163. — S'il est prouvé, ou si quelqu'un a avoué, même en dehors de la justice, qu'il a cohabité avec la mère d'un enfant, dans un temps depuis lequel il ne s'est pas écoulé moins de sept mois, ni plus de dix mois avant l'accouchement, celui-là peut être déclaré père de l'enfant.

Le code autrichien fixe l'estimation de la créance alimentaire non pas, comme le code allemand, d'après la situation sociale de la mère, mais d'après celle du père. Un enfant naturel, dit l'article 166 du code, a le droit d'exiger de ses parents un entretien, une éducation et un établissement conformes à leur fortune.

La plupart des états anglo-saxons d'Amérique admettent la recherche de la paternité, mais avec quelques variations, suivant leur législation particulière.

Il en est à peu près de même dans les différents cantons de la Suisse. Dans le canton de Zurich, l'enfant naturel est mis à la charge de la mère jusqu'à l'âge de douze ans; pendant ce temps l'attribution de paternité peut être poursuivie, mais la loi subordonne son acceptation à plusieurs conditions : elle n'est pas admise, si le père réclamé a moins de seize ans, s'il est marié et si la femme avec laquelle il a eu des relations connaissait le fait, si la mère avait une inconduite notoire, qu'elle eut déjà donné le jour à d'autres enfants naturels, si elle paraît, en un mot, indigne de recourir à la justice. A partir de douze ans, l'enfant naturel tombe absolument à la charge du père, mais sans avoir droit à sa succession.

Dans les cantons du Valais et de Vaud, l'attribution de paternité est admise, mais subordonnée à la preuve de la cohabitation entre la mère de l'enfant et le père réclamé, et ce du 300e au 180e jour avant la naissance; à plus forte raison s'il y a eu enlèvement ou viol, si l'homme a lui-même fait l'aveu, même extra-judiciaire, de sa cohabitation.

L'exception *plurium* peut-être admise, alors qu'elle est démontrée par les faits. La paternité une fois déclarée par les tribunaux, l'enfant naturel est à la charge du père à partir de l'âge de deux ans; celui-ci est tenu de lui assurer un entretien et un établissement conformes à ses facultés. Sa part héréditaire est, au minimum, du tiers de celle qu'il aurait eue s'il avait été enfant légitime, elle peut, dans certains cas, atteindre la totalité de la fortune paternelle.

Le seul canton de Neufchâtel prohibe absolument la recherche de la paternité ; comme en France, celle-ci ne peut être établie, à la naissance, que par la reconnaissance du père ou, postérieurement, par acte authentique.

Les pays dans lesquels la recherche de la paternité est

prohibée ont suivi, souvent d'une façon absolue, les principes du code français, parfois avec quelques restrictions : dans le code néerlandais, par exemple, lorsque la cohabitation a été imposée par une personne ayant autorité sur la jeune fille, un maître sur sa servante, un fonctionnaire sur son administrée, etc. La paternité peut être attribuée de droit à son auteur vraisemblable.

Nous ne pouvons entrer plus loin dans ces considérations sociologiques, et devons renvoyer aux auteurs qui se sont, plus spécialement, occupés de législation comparée.

Il est intéressant de remarquer que les lois nouvelles de l'Empire allemand sont celles qui semblent le mieux mettre en harmonie les principes de justice avec les exigences pratique de la vie sociale moderne ; il n'est rien de surprenant en cela : les nouveaux codes sont le résumé de bien des législations antérieures, étudiées par d'éminents juristes, des sociologues scientifiques et des philosophes de sens essentiellement pratique. Ces codes, étant les derniers venus, ne pouvaient que résumer l'expérience des générations anciennes, en l'adaptant aux tendances d'une race dont la population grandit numériquement chaque jour; elle possède, de plus, une grande vertu sociale qui devient une force : la foi la plus profonde en son avenir et en celui des peuples germaniques.

Nous aussi, Gallo-Romains, nous pourrions faire de même si, une bonne fois, nous voulions rester toujours fidèles aux principes qui ont fait notre grandeur : ceux de la liberté vraie et du progrès social. Parfois, nous semblons les oublier un peu.

Les articles 331 à 339 du code civil déterminent les conditions dans lesquelles, en France, les enfants naturels peuvent être reconnus ; à l'encontre de ce que nous avons signalé dans plusieurs législations étrangères, en aucun cas, sauf celui du rapt de la mère, ils ne sont admis, ni eux ni leurs ayants-droit, à rechercher leur filiation paternelle. Seule, la filiation maternelle peut être poursuivie ; ce n'est pas ici le lieu de soulever les questions biologiques qu'entraîne cette recherche, en particulier la preuve qu'une grossesse a eu lieu, chez telle personne, à telle époque ; qu'elle a donné naissance à un enfant et que le demandeur est bien cet enfant ; que des preuves par écrit existent, attestant le fait, et que, par conséquent, en vertu des principes édictés par l'article 341 du code civil, la preuve testimoniale peut être autorisée, à la condition qu'elle n'établirait pas l'origine incestueuse ou adultérine de la naissance.

Au point de vue des droits successoraux, que peut avoir l'enfant naturel reconnu, la loi du 25 mars 1896 a heureusement modifié, d'une façon sensible, l'état de choses primitivement fixé par les articles 756 à 766 du code civil. Nous ne pouvons ici, pratiquement étudier ces questions, intéressantes sans doute, mais un peu en dehors du cadre que nous nous sommes tracé.

La possibilité de reconnaître des enfants naturels n'est pas limitée, même par l'invraisemblance. Il est résulté de ce fait la création d'une industrie bien moderne, celle des reconnaissances d'enfants irréguliers par telle personne que ce soit, qui peut, successivement, en reconnaître un assez grand nombre, en leur conférant ses noms et autres privilèges. D'autre part, comme les enfants reconnus doivent, par assimilation aux légitimes, des aliments à leurs parents, on arrive à tout combiner de manière à se créer, d'abord, une *honnête* aisance en se faisant largement payer la reconnaissance ; on se ménage en outre, pour la vieillesse, une sécurité que certains ne dédaignent pas. Cette industrie est fort prospère ; chaque jour, dans les annonces des feuilles publiques, on peut voir offrir, un titre et un nom plus ou moins bien sonnant : on épouse au besoin.

La position d'un enfant, né hors mariage, peut donc, d'après notre législation, se modifier : 1° par la légitimation, en suite du mariage de ses père et mère ; 2° par la reconnaissance, à la condition qu'il ne soit ni adultérin, ni incestueux. Ces derniers ont cependant droit à des aliments (Art. 762), ce qui, dans le fond, est une reconnaissance atténuée.

Enfin ces enfants, comme tous autres, peuvent bénéficier de l'adoption, qui fait virtuellement entrer l'adopté dans la famille de l'adoptant, tout en lui conservant ses droits dans la famille naturelle. L'adoption et ses effets sont réglés par les articles 343 et suivants du Code civil.

Code civil. TITRE VIII. CHAP. I. — *De l'adoption.*

ART. 343. — L'adoption n'est permise qu'aux personnes de l'un ou de l'autre sexe, âgées de plus de cinquante ans, qui n'auront, à l'époque de l'adoption, ni enfants, ni descendants légitimes et qui auront au moins quinze ans de plus que les individus qu'elles se proposent d'adopter.

ART. 345. — La faculté d'adopter ne pourra être exercée qu'envers l'individu à qui l'on aura, dans sa minorité et pendant six ans au moins, fourni des secours et donné des soins non interrompus, ou envers celui qui aurait sauvé la vie à l'adoptant soit dans un combat, soit en le retirant des flammes ou des flots. Il suffira, dans ce deuxième cas, que l'adoptant soit majeur, plus âgé que l'adopté, sans enfant, ni descendant légitime, et, s'il est marié, que son conjoint consente à l'adoption.

ART. 346. — L'adoption ne pourra, en aucun cas, avoir lieu avant la majorité de l'adopté. Si l'adopté, ayant encore ses père et mère, ou l'un des deux, n'a point accompli sa vingt-cinquième année, il sera tenu de rapporter le consentement donné à l'adoption par ses père et mère ou par le survivant et, s'il est majeur de vingt-cinq ans, de réclamer leur conseil.

ART. 347. — L'adoption conférera le nom de l'adoptant à l'adopté, en l'ajoutant au nom propre de ce dernier.

ART. 348. — L'adopté restera dans sa famille naturelle, et y conservera tous ses droits ; néanmoins le mariage est prohibé entre l'adoptant, l'adopté et ses descendants, entre les enfants adoptifs d'un même individu, entre l'adopté et les enfants qui pourraient survenir à l'adoptant ; entre l'adopté et le conjoint de l'adoptant et, réciproquement, entre l'adoptant et le conjoint de l'adopté.

On sait enfin que la loi civile autorise, dans des conditions fixées par les articles 361 et suivants, toute personne, âgée de plus de cinquante ans, sans enfant ni descendant légitime, à s'attacher par un titre légal, celui de *tuteur officieux*, un mineur quelconque, si les pa-

u le seul parent de ce dernier y consentent. C'est, me, une adoption réservée et qui peut très facile- levenir définitive.

critiques justifiées contre l'absolutisme de l'ar- 40 n'ont pas manqué d'amener des tentatives son maintien, des propositions pour sa modifica- ès 1878, une proposition de loi fut présentée au ar MM. Bérenger, de Belcastel, Foucher de Careil lcher, maintenant l'interdiction de la recherche, cas de viol, d'enlèvement, de séduction, de pos- d'état ; elle élargissait les exceptions portées au alinéa de l'article 340. La caractéristique de la on et les questions relatives à la possession d'état ent lieu à des discussions, en suite desquelles nger retira sa proposition. Elle fut reprise par iavardie, avec quelques amendements destinés à r, dans la mesure du possible, le scandale résul- s débats en recherche de paternité. Le Sénat a le projet.

mai 1883, M. Rivet déposa à la Chambre des dé- n projet d'abrogation de l'article 340; il ne fut cuté ; M. Rivet renouvela son effort le 28 juil- , et M. Odillon-Barrot fut nommé rapporteur ; déposa son rapport le 28 novembre 1895, mais le n'a pas encore été discuté. La proposition de t admet le principe de la recherche, mais elle que, pour prouver la paternité, il faudra des faits ts et des témoignages probants. Elle subordonne à des dommages intérêts en faveur de la mère au le séducteur refuserait de l'épouser ; c'est là une uvele et intéressante ; le mariage n'est-il pas, en meilleure des réparations, tant pour la mère que nfant ? Le projet établit encore que les revendi- de paternité, reconnues calomnieuses, seront comme diffamation ; de plus, une femme âgée de vingt-cinq ans ne pourrait poursuivre un mineur -huit ans. Ce sont les précautions judicieuses le chantage et contre la captation des mineurs. oussier, d'autre part, a déposé à la Chambre un ui se sépare nettement des précédents, en attri- aux enfants incestueux ou adultérins, les mêmes u'aux enfants naturels ; aux uns et aux autres il l'assimilation aux enfants légitimes dès qu'ils li leur filiation paternelle, que, par conséquent, autorisés à rechercher.

eux propositions de M. Groussier et Rivet ont été es à une commission qui, ne voulant les accep- gralement, chargea le rapporteur, M. Goujon, de r, en son nom, un nouveau projet de loi, qui a été le 17 juin 1897. Les principes sur lesquels il est e rapprochent beaucoup de ceux déjà formulés proposition de M. Bérenger au Sénat, en 1878 ; il nt le principe de l'interdiction de la recherche, admettant des exceptions : dans les cas de rapt, ment et de viol, dans les cas de séduction avec manœuvres dolosives, abus d'autorité, promesse de mariage ou fiançailles ; il l'autorise encore s'il existe un commencement de preuves par écrit, s'il résulte de lettres, ou autres écrits, dans lesquels le père recherché avoue sa paternité, s'il est démontré qu'il y a eu cohabitation à l'époque correspondant à la conception et si ce dit père supposé a pourvu d'une façon régulière à l'entretien de l'enfant. La recherche est, d'autre part, interdite dans le cas de l'exception *plurium*, si le père prétendu se trouvait dans l'impossibilité physique d'avoir fécondé la mère, s'il était marié. L'action est introduite au nom de l'enfant, par la mère ou, à défaut, par un tuteur *ad hoc* nommé par le tribunal, sur la requête du Procureur de la République. Pour son propre compte, ladite mère ne peut que réclamer une indemnité basée sur l'article 1383 (dommage causé à autrui). Enfin, si le procès a été intenté de mauvaise foi, le tribunal peut appliquer les pénalités prévues par l'article 400 § 2 du C. P. (emprisonnement de un à cinq ans, et amende de 50 à 3.000 fr.), plus l'interdiction de séjour.

La proposition de M. Goujon n'a pas encore été discutée ; cependant, elle est des plus complètes, à la fois marquée d'un caractère de haute humanité et de pratique application. L'inertie des assemblées devant lesquelles ces divers projets ont été présentés est comme un reflet, il faut bien l'avouer, de l'opinion publique moyenne, laquelle paraît se désintéresser de la question de la recherche de la paternité ; seuls s'en préoccupent les esprits ardents vers le progrès moral, sans lequel tous les autres ne sont que chimères.

Pendant ces temps, les femmes commencent à faire entendre leur voix, en matières qui les intéressent de si près. A la suite des congrès dits des « Œuvres et Institutions féminines », tenus à Paris lors de l'Exposition de 1900, il vient de se constituer un *Conseil national des femmes* destiné à établir un lien de solidarité entre les différentes sociétés ou associations, qui étudient les intérêts moraux et matériels des femmes, leurs devoirs, leurs droits dans la famille et dans la société.

La première réunion de ce conseil national a eu lieu le 18 mai 1902 ; pendant son cours, Mme d'Abbadie d'Arrast a fait acclamer une motion, adressée à la Chambre des députés, relativement à l'admission du principe de réparation du dommage causé à la jeune fille par le séducteur, de sa réparation nécessaire, enfin de la recherche possible de la paternité, dans certaines conditions, et dans le seul intérêt de l'enfant. Ce projet reproduit, en partie, les dispositions signalées dans plusieurs des travaux parlementaires que nous venons de signaler, notamment dans celui de M. Julien Goujon.

Nous sommes, nous Français, de toutes les grandes nations, qui ont le droit de compter sur l'avenir, à peu près la seule à ne pas vouloir aborder ce problème social avec résolution ; nous temporisons, nous craignons le scandale, nous ne voulons pas « porter atteinte aux lois

du mariage », ni favoriser la débauche et faciliter le chantage à la séduction ». C'est très bien, et de tels arguments auraient leur valeur si, toujours, ils étaient d'absolue bonne foi; on pourrait quelquefois en douter. Nous gémissons officiellement sur la moindre natalité de notre population ; nous en cherchons les causes un peu partout, surtout où elles ne sont véritablement pas ; pendant ce temps, nous fermons les yeux sur ce qui se passe; nous ne voulons pas constater combien on sauverait de ces vies humaines qui sont sacrifiées, à peine écloses, par suite de l'abandon des jeunes mères ; la loi semble protéger le séducteur; l'opinion publique lui est sympathique, l'admire au besoin, pour un peu l'applaudirait (1).

Certes les lois qui permettraient de punir ce séducteur, de le forcer à réparer, dans la limite du possible, le dommage qu'il a causé; la recherche de la paternité naturelle, réglementée par de sages et pratiques dispositions, ne constitueraient pas un remède héroïque ayant puissance de guérir toutes les misères dont souffre, si elle n'en meurt, notre vieille société latine ; du moins, la source de bien des larmes serait-elle tarie ; des enfants naîtraient, pouvant posséder un père ; peut-être un souffle de commisération et de moralité se ferait-il sentir de par le monde; cet ensemble de manifestations de solidarité et de bonté pour les misérables, entraînerait certainement à quelques autres de ces modifications sociales qui s'imposent, si nous ne voulons périr.

G. MORACHE.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Etudes de psychologie physiologique et pathologique, par E. GLEY.— Un vol. in-8° de 335 pages, avec 32 figures : Paris, Alcan, 1903.

Dans ce volume, M. Gley a réuni une série d'études qui ont le mérite de comprendre, à côté de la contribution expérimentale de l'auteur, un travail d'analyse et de critique des recherches que ces sujets ont suscitées au cours des vingt dernières années. Grâce à ce double caractère, le travail de M. Gley se trouve constituer un exposé complet d'une partie importante de la psychophysiologie, illustrée de nombreux documents originaux, et les conclusions de chaque chapitre représentent la synthèse de ce qui, dans chaque partie, doit être considéré comme définitivement acquis à la science. Ainsi apparaît le grand intérêt du livre pour le physiologiste comme pour le psychologue.

Le livre se divise en quatre parties. La première se rapporte aux « phénomènes physiologiques en corrélation avec l'activité intellectuelle »; la seconde comprend des « recherches expérimentales sur les mouvements musculaires inconscients »; la troisième des « recherches sur le sens musculaire »; la quatrième, une étude sur « les aberrations de l'instinct sexuel ».

La première partie, qui traite des *phénomènes physiologiques en corrélation avec l'activité intellectuelle*, remplit à elle seule la plus grande partie du volume. Les recherches personnelles de l'auteur y tiennent une place particulièrement importante. Ses travaux sur l'état du pouls carotidien pendant le travail intellectuel datent de 1881 (thèse de Nancy) et se trouvent ainsi tout à fait à l'origine du mouvement d'études psycho-physiologiques, qui ont appris à connaître les rapports intimes de la circulation du sang (pouls artériel, pression sanguine, circulation périphérique, circulation cérébrale) avec les manifestations de l'activité intellectuelle. Avant d'aborder l'exposé des résultats acquis par ses propres recherches, l'auteur se livre à une discussion minutieuse de la technique qui doit être suivie dans un ordre d'études aussi délicat; il relate les conditions à la fois d'ordre physique et d'ordre psychique, que l'expérimentateur observera rigoureusement. M. Gley montre alors les diverses influences de l'activité intellectuelle sur la fréquence, l'intensité et la forme du pouls. Il fait l'étude comparée du pouls carotidien et du pouls radial. L'étude du pouls carotidien montre que, pendant le travail intellectuel, le cœur bat plus fréquemment, la pulsation devient plus ample, et présente un dicrotisme plus accentué. Les modifications du pouls sont d'autant plus marquées que l'attention est plus forte; ils persistent un certain temps après que l'activité cérébrale a cessé. Ce sont là des réactions objectives constantes, dont l'auteur donne des types graphiques. L'étude du pouls radial, sous les mêmes influences montre pour la pulsation des phénomènes inverses. Ce fait est particulièrement intéressant : il indique un certain balancement entre la circulation intra-cérébrale et la circulation du membre supérieur.

C'est la conclusion à laquelle conduisent, de leur côté, les expériences directement poursuivies, d'une part, sur la circulation cérébrale, et, d'autre part, sur la circulation périphérique par l'étude des variations volumétriques d'organes. Depuis les recherches initiales de Mosso, d'importants travaux ont été publiés sur ces sujets dans l'époque contemporaine. L'auteur fait nettement ressortir la conclusion générale qui s'en détache. Tandis que la circulation intra-cérébrale accuse des phénomènes de vaso-dilatation pendant le travail intellectuel, la circulation périphérique étudiée, en particulier, par les variations de volume du membre supérieur, accuse des phénomènes de vaso-constriction. Tout phénomène intellectuel, acte de mémoire, association d'idées, raisonnement, donne lieu à un phénomène de vaso-constriction périphérique. Des tracés, empruntés aux études de Pachon et L'Herminier, en donnent l'expression graphique très nette. Ainsi se trouve démontrée, par des méthodes diverses qui se contrôlent et se confirment, l'influence de l'activité intellectuelle sur la circulation du sang, le sens et la nature de ses effets simultanés dans les territoires cérébral et périphérique. Cette influence s'exerce aussi sur la chaleur animale et sur les divers échanges nutritifs. L'effet thermique de l'activité

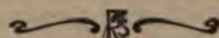
(1) Voy. G. Morache, *Grossesse et Accouchement*, loc. cit.

ıelle a fait l'objet de recherches personnelles de qui a noté une légère élévation de la température. Certains auteurs ont étudié l'influence du ıtellectuel sur la température périphérique crâmais, comme l'a démontré François-Franck, les ces de thermométrie péricranienne ne sauraient de renseignements précis sur les variations ıes profondes. Aussi bien existe-t-il des expéirectes sur la température locale du cerveau, ıente pendant l'activité intellectuelle. L'auteur ombien ces résultats ne sont pas toutefois d'inion facile et comment la discussion n'est pas le point de savoir si l'élévation thermique trachangements réels dans le métabolisme des ıu est seulement liée aux phénomènes vaso-di. — Les modifications exercées sur les échanges sont particulièrement importantes à analyser, en ce qu'elles paraissent le mieux adaptées à faire e les rapports intimes du phénomène psycholol'idéation avec l'activité physiologique cellulaire. qui a trait à cette question fait l'objet d'une tude, d'une critique très pénétrante. Le prodiscussion est celui de l'équivalence mécanique sée. Les recherches expérimentales, pour n'être ıurs exactement superposables, aboutissent du ce résultat commun que l'activité intellectuelle les modifications dans les échanges nutritifs, imination du phosphore, du soufre, de l'azote l'urée, de la chaux, de la magnésie, etc. Le re et la chaux paraissent des éléments particut en rapport avec le travail cérébral. A l'activité ıelle répondent nettement des phénomènes de ilation organique. Si des savants, comme A. Gautiennent que la pensée ne représente aucune d'énergie propre, c'est qu'ils distinguent la penrement dite, qui constituerait le seul phénoychique, des actes qui la préparent : impression, nce mnésique. Ces actes préparatoires seraient sceptibles de se traduire par des modifications échanges. Mais, comme le fait remarquer l'aust ce pas là un travail psychique ? Il reste, du ue si le fait physiologique et le fait psychique ductibles, ils soutiennent entre eux des rapports s, tels qu'il y a « une pénétration de l'un par . La psycho-physiologie doit tendre à établir nument ces rapports, c'est-à-dire à établir une physiologique aux états mentaux.

udes de l'auteur sur *les mouvements musculaires ents* ont eu pour résultat de donner la première ration expérimentale graphique que les phénou *Cumberlandisme* devaient être expliqués par de uvements. Chevreul avait, dès 1833, démontré ce de rapports étroits entre des volitions et des ıents inconscients. L'auteur donne des graphise peuvent lire les mouvements de la main du conducteur » qui guident « le liseur de pensée ». ıvements sont liés à l'image mentale : ils reprél'esquisse du mouvement nécessaire à la réalisal'acte qui fait l'objet de cette représentation. rattache cette étude à celle du pouvoir moteur des images mentales, dont la connaissance présente en psychologie un intérêt si général.

La troisième partie du volume de M. Gley a trait à des recherches *sur le sens musculaire* L'auteur montre que le prétendu sens musculaire doit vraisemblablement être ramené à un ensemble de sensations purement centripètes, comme toutes les sensations. La sensibilité de la peau et des parties sous-jacentes est de la plus grande importance pour l'appréciation des données rapportées au sens musculaire : conscience de la situation et des déplacements de notre corps et de ses diverses parties, sensation du mouvement. Des expériences sur des malades anesthésiques, poursuivies de manière très variée par Gley et Marillier, déposent nettement dans ce sens. Le sens musculaire apparaît réductible à un ensemble de sensations afférentes, parmi lesquelles les sensations musculaires, celles qui proviennent de la peau, des articulations. Toutefois « on s'est demandé si, encore qu'on ne puisse admettre l'existence de sensations efférentes proprement dites, il n'existerait pas un sentiment d'innervation centrale, dépendant des modifications qui se passent dans les cellules cérébrales lors de l'élaboration d'un mouvement à exécuter, et précédant par conséquent l'exécution du mouvement » (p. 268).

Dans la dernière partie du volume, M. Gley montre le bénéfice que peut retirer la psycho-physiologie de l'étude des dégénérés, et, en particulier, des aberrations de l'instinct sexuel, présentées souvent par ces malades. Comme pour toutes les fonctions, c'est sa pathologie qui peut contribuer à faire connaître la physiologie de l'esprit.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 23 NOVEMBRE 1903

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. L. Fejer* adresse une note ayant pour but de montrer que **la théorie des séries divergentes** peut être utile dans la résolution de quelques *équations fonctionnelles.*

— *M. D. Pompeiu* communique un travail sur **un système de trois fonctions de variables réelles.**

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — La perturbation magnétique exceptionnelle et l'aurore boréale du 31 octobre 1903 ont conduit *M. H. Deslandres* à étudier **la relation entre les taches solaires et le magnétisme terrestre** et à démontrer l'utilité de l'enregistrement continu des éléments variables du soleil.

AVIATION. — Après avoir rappelé que la *sustentation permanente* d'un appareil plus lourd que l'air au moyen des hélices et des moteurs thermiques, pratiquement impossible avec des moteurs pesant 10 kilogrammes par cheval, commence à être réalisable avec les moteurs actuels dont le poids est descendu à 5 kilogrammes par cheval et même à un chiffre inférieur, *M. Charles Renard* dit qu'elle deviendra très facile avec des moteurs pesant 2 kg. 500 par cheval et réalisables aujourd'hui. Mais il faut pour cela, dit-il, employer des hélices d'un poids très réduit. Il a exécuté, à l'établissement de Chalais, au moyen d'une machine spéciale, de nombreuses expé-

riences sur les hélices sustentatrices et a trouvé un type d'hélice qui permettra, quand on le voudra, d'enlever un appareil de 5 chevaux avec un excédent de force ascensionnelle de 8 à 10 kilogrammes. La communication de M. Ch. Renard est intitulée : **possibilité de soutenir en l'air un appareil volant du genre hélicoptère,** en employant les moteurs à explosion dans leur état actuel de légèreté.

ÉLECTRICITÉ. — *M. C. Tissot* avait signalé au mois de février dernier l'emploi du bolomètre comme détecteur d'ondes électriques capable de fournir la mesure de l'énergie reçue par l'antenne. Aujourd'hui il indique les résultats que le dispositif décrit précédemment lui a permis d'obtenir. Il s'agit de la **mesure de l'effet des ondes électriques à distance au moyen du bolomètre.**

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* vient de constater, dans les conditions suivantes, le **renforcement qu'éprouve l'action exercée sur l'œil par un faisceau de lumière, lorsque ce faisceau est accompagné de rayons** n. « J'avais, dit-il, les yeux fixés sur une petite bande de papier faiblement éclairée, éloignée de moi d'environ un mètre. Une brique, dont l'une des faces avait été insolée, ayant été approchée latéralement du faisceau lumineux, la face insolée tournée vers moi et à quelques diamètres de mes yeux, je vis la bande de papier prendre un plus grand éclat ; par contre lorsque j'éloignais la brique, ou lorsque je tournais vers moi la face non insolée, le papier s'assombrissait. Afin d'écarter toute possibilité d'illusion, je disposai à demeure une boîte fermée par un couvercle et revêtue de papier noir. C'est dans cette boîte complètement close qu'on plaçait la brique et, de cette façon, le fond obscur, sur lequel la bande de papier se détachait, demeurait rigoureusement invariable ; l'effet observé est resté le même.

RADIOTHÉRAPIE. — La situation des cancers de la langue, de l'utérus ou du rectum rend, comme on le sait, leur traitement par les rayons X à peu près complètement impossible. Profondément situés, protégés par des tissus superficiels sains ou par des barrières osseuses aussi difficilement pénétrables que le bassin, on ne peut, en effet, songer à les atteindre efficacement sans risquer des radiodermites graves. C'est pour obvier à ces inconvénients qu'a été créée l'**ampoule de Crookes** que présente *M. Oudin.* Et, afin que le tube soit plus maniable, il n'est pas fixé sur un support, mais il porte, à une de ses extrémités, un manche en ébonite qui permet de le tenir comme tout autre instrument, le médecin le guidant avec la main pendant la durée de l'application.

PHYSICO-CHIMIE. — *M. P. Vaillant* démontre expérimentalement que si **les solutions aqueuses de méthylorange,** qui sont jaunes, virent brusquement au rouge au contact des acides, ce changement de couleur est le résultat d'une transformation moléculaire du méthylorange sous leur action, transformation progressive, mais d'autant plus rapide que l'acide est plus énergique.

L'auteur ajoute que cette transformation se produit également en solution alcoolique.

— Il résulte des recherches de *MM. F. Osmond, Ch. Frémont* et *G. Cartaud*, sur **les modes de déformation et de rupture des fers et des aciers doux,** que :

1° *Pour un même acier*, toutes choses égales d'ailleurs, l'application d'efforts statiques favorise les lignes de déformation banales ou cellulaires, prodromes d'une cassure banale après grande déformation ; la température, les chocs, les efforts rapidement alternés favorisent les lignes de déformation cristalline, prodromes de la rupture intercristalline, immédiate ou ultérieure, brusque et sans déformation notable ;

2° *Pour des aciers différents*, les déformations cristallines prennent d'autant plus le pas sur les déformations banales ou cellulaires et conduisent d'autant plus facilement à la rupture intercristalline, sans déformations antécédentes notables, que la structure cristalline est mieux développée.

CHIMIE ANALYTIQUE. — Dans une note relative à l'**influence des gaz sur la réparation des métaux par électrolyse,** *MM. Hollard* et *Bertiaux* décrivent une méthode qui permet d'obtenir la séparation du nickel et du zinc ainsi que le dosage de ce dernier métal.

CHIMIE ORGANIQUE. — *M. L.-J. Simon* fait connaître qu'il a pu obtenir l'**acide oxalacétique** par saponification de son éther au moyen d'acide chlorhydrique concentré, et que cet acide ne diffère pas, par ses propriétés essentielles, de celui que Fenton, d'une part, et Wohl, d'autre part, ont obtenu par des procédés différents.

— M. Haller présente un travail de *M. R. Fosse*, sur la **copulation des sels de dinaphtopyryle avec les phénols.**

— *M. Amé Pictet* décrit les réactions qu'il a utilisées, pour réaliser **une synthèse de la nicotine,** en partant de l'acide nicotinique (β — pyridine carbonique). Ses recherches ont été faites en partie avec la collaboration de M. P. Crépieux, en partie avec celle de M. A. Rotschy.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — Au mois de décembre 1900, M. Roux remettait à *M. Mazé* un flacon rempli d'eau et de feuilles mortes en pleine **fermentation forménique,** en lui demandant de suivre la marche de cette fermentation.

Or, une semence empruntée à cette culture, avec une autre tirée d'une parcelle de fumier bien décomposé, ont constitué le point de départ d'une série de cultures qui ont conduit l'auteur à la découverte d'un microrganisme particulier auquel il faut attribuer, dit-il, le dégagement de formène.

Ce microbe se présente isolé, et alors il est sphérique, ou sous forme d'agrégats plus ou moins volumineux, d'un aspect mûriforme, rappelant une grosse sarcine. En raison de cette analogie, il le désigne provisoirement par le terme de *pseudo-sarcine*, car il ne semble pas que ses bipartitions se fassent suivant deux plans perpendiculaires. M. Mazé ajoute qu'il l'a rencontré dans des cultures anaérobies réalisées en pipettes Roux, avec un milieu obtenu en filtrant un mélange de feuilles mortes pulvérisées de marronnier, de phosphate d'ammonium, de carbonate de potassium, d'eau ordinaire et de carbonate de calcium, après un chauffage préalable à 120° pendant un quart d'heure.

— Dans une note du 22 juin 1903, *MM. J.-E. Abelous* et *J. Aloy* avaient exposé les résultats de leurs recherches sur quelques conditions de l'oxydation de l'aldéhyde salicylique par les organes et extraits d'organes animaux. Entre autres résultats, leurs expériences les avaient amenés à conclure que l'oxydation de l'aldéhyde salicylique se fait mieux dans le vide qu'en présence de l'air et que la présence d'une atmosphère d'oxygène pur diminue considérablement, et peut même empêcher, cette oxydation. Il fallait donc, par suite, admettre que l'oxygène nécessaire est emprunté à des combinaisons oxygénées que dissocie le ferment oxydant.

ourd'hui leurs nouvelles expériences démontrent tence, dans l'organisme animal, d'une diastase ois oxydante et réductrice.

IOLOGIE ANIMALE. — Il ressort d'une étude de *M. R. ay* sur l'action **morphogénique des muscles crotes sur le crâne et le cerveau des Carnassiers Primates** que :

e crâne des Carnassiers semble être, au cours du ppement, pendant les premiers mois de la vie, imé de dehors en dedans par les muscles crota-, et de dedans en dehors par le cerveau augmen-le volume. Il en résulte que l'endocrâne de la se moule en creux sur la surface du cerveau ;

e crâne de l'homme, subissant seulement la pous-rébrale de dedans en dehors, se dilate de plus en son endocrâne ne présente pas d'empreintes de volutions ;

n peut, par conséquent, concevoir que la pression ix muscles crotaphytes *est* et *a été* une sorte d'obs-u développement cérébral. On sait, en effet, que maux à appareil masticateur bien développé et t, par conséquent, tels les Carnassiers, des muscles hytes considérables, ont un cerveau relativement par rapport à ceux qui ont, comme l'homme, un il masticateur peu développé et des muscles cro-es peu puissants ;

es résultats des causes morphogénétiques (pression e par le muscle, poussée du cerveau) se seraient ulés au cours de la phylogénie et héréditairement Toutefois ces causes agissent encore aujourd'hui, ie, en supprimant les muscles crotaphytes chez un l donné, on modifie sa surface endocrânienne et gmente le volume du cerveau.

IOLOGIE GÉNÉRALE. — L'étude comparative de *orges Bohn* sur **les effets nerveux des rayons cquerel et ceux des rayons lumineux** démontre

es rayons lumineux ont divers effets tropiques, que les rayons de Becquerel n'ont aucun de ces

es rayons de Becquerel ont, comme les rayons lu-ix, des effets toniques, conduisant rapidement à un éthargique, analogue à celui de *light-rigor* ; ces sont plus ou moins intenses suivant les espèces et gions du corps.

IOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Après avoir décrit les ions dans lesquelles il obtient des toxines qu'il e des *basi-toxines T.B.* et des *acido-toxines A. T.*, *éraneck* indique, dans son travail intitulé : **les culines**, que, pour les usages thérapeutiques, il se un mélange à parties égales de A.T. et de T.B. préa-ient diluées. Devant en étudier, ailleurs, dit-il, n curative, il se borne à faire connaître les résul-s expériences qu'il a faites sur le cobaye et sur ne, soit une survie de 1 à 5 mois chez le premier, ine amélioration portant, chez le second, dans sur 100, sur l'ensemble des signes pathologiques.

OGIE. — Il résulte des observations de *Mme S. Motz-wska* sur **l'action morphogène de l'eau en mou-nt sur les Hydraires**, que ce mouvement déter-avec une réduction constante dans la taille et la cation des colonies, un changement d'aspect qui se tantôt par l'augmentation de la flexibilité ies espacées, exposées directement au courant), par l'exagération de la rigidité (colonies vivant sur les Algues ramifiées et les Zostéracées ou bien formant des touffes serrées et obligées, par conséquent, de lutter contre l'écrasement). Cette dernière adaptation peut s'expliquer par l'action mécanique de contact avec des corps solides.

— *M. F. Ladreyt* présente, sur **le rôle de certains éléments figurés chez « Sipunculus nudus »**, une note dont voici les conclusions :

1° Les Amibocytes de *Sipunculus nudus* débarrassent l'organisme de ses excréta ; ils les transportent dans tous les endroits favorables à la diapédèse ; ces excreta sont rejetés au dehors : *a.* par exfoliation de l'épiderme ; *b.* avec les fèces ; *c.* par les canaux néphridiens ;

2° Ils protègent l'organisme en formant autour des éléments étrangers qui y sont introduits (Bactéries, Nématodes) une gaine anhyste ;

3° Ils accumulent du glycogène dans leur protoplasme ;

4° Les Hématies adultes absorbent le carmin injecté dans le cœlome.

— *M. Ch. Gravier* appelle l'attention sur **la Méduse trouvée le 16 septembre dernier, par M. Ch. Alluaud, dans le Victoria Nyanza (baie de Kaircondo)** situé à 1.200 mètres d'altitude et sans communication avec le lac Tanganyika, méduse qui doit être identifiée avec la *Limnocnida Tanganyicæ*.

Il fait remarquer que cette trouvaille est intéressante à tous égards. Au point de vue zoologique et géographique, elle fait disparaître l'anomalie apparente qui donnait au Tanganyika une place tout à fait à part parmi les grands lacs africains. Cette grande nappe ne serait pas le seul témoin de la vaste mer (jurassique suivant J.-E.-S. Moore) qui couvrait autrefois le centre de l'Afrique, sur l'emplacement actuel de la région des grands lacs et d'une partie du bassin du Congo.

BOTANIQUE. — *M. Paul Vuillemin* adresse une note sur **une double fusion des membranes dans la zygospore des Mucorinées**, dont on n'avait pu jusqu'à présent prévoir le mécanisme, et montre qu'elle s'effectue en deux temps, à des périodes et dans des conditions sensiblement différentes.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — Dans la séance du 8 avril 1898, MM. G. Delacroix et Prillieux avaient présenté une première note sur la **jaunisse bactérienne de la betterave**. Aujourd'hui, après des expériences poursuivies pendant plusieurs années, *M. G. Delacroix* apporte des données nouvelles sur cette maladie, dont il formule le traitement ainsi qu'il suit :

1° Employer un assolement au moins triennal ;

2° Eviter de porter aux fumiers les feuilles malades et les enfouir directement ;

3° Ne semer que des graines âgées de 4 ans ;

4° Exclure absolument les porte-graines du voisinage des champs où l'on cultive la betterave.

GÉOLOGIE. — *M. de Lapparent*, dans une communication intitulée : **signification géologique des anomalies de la gravité** appelle l'attention sur certaines conséquences théoriques, particulièrement intéressantes, auxquelles conduit la discussion des dernières observations relatives aux variations de la pesanteur à la surface du globe.

— *MM. L. Duparc* et *F. Pearce* ayant étudié **les formations de la zone des quartzites et conglomérats inférieurs du dévonien dans l'Oural du Nord**, montrent qu'il paraît y avoir une analogie complète entre les termes supérieurs de la série des roches qui forment la zone des quartzites et conglomérats cristallins et les

termes inférieurs des roches qui sont à la base du dévonien de la Kosva. Comme il n'y a pas de discordance, disent-ils, entre les formations supérieures et inférieures de la zone des quartzites et que, malgré des recherches attentives, ils n'ont plus trouvé de dislocation entre le Dévonien et la zone des quartzites et conglomérats, on peut en conclure qu'il n'y a pas de raisons apparentes pour séparer les formations des quartzites et conglomérats de celles attribuées au Dévonien inférieur.

— *M. Pierre Termier* adresse sur **la structure des Hohe Tauern (Alpes du Tyrol)** une note dont voici la conclusion, laquelle, dit l'auteur, est de nature à changer profondément les idées généralement admises sur la structure de la zone centrale des Alpes orientales :

Le massif cristallin, long de 85 kilomètres et large de 15 kilomètres à 18 kilomètres, qui comprend le Gross-Venediger et les hauts sommets de Zillertal, n'affleure au jour que grâce à une déchirure, ou à une *fenêtre*, ouverte dans un système de *nappes de recouvrement*; ce massif cristallin, qui est formé de gneiss et granites probablement permo-carbonifères (Zentralgneis), semble être, lui-même, la *carapace* d'une nappe inférieure, totalement enterrée.

PÉTROGRAPHIE. — M. A. Lacroix avait montré, en 1899, que la caractéristique de la région volcanique traversée par les cinquante premiers kilomètres du chemin de fer de Djibouti à Harrar, consiste dans le large développement de rhyolites alcalines apparentées avec les pantellérites et présentant fréquemment des pyroxènes et des amphiboles sodiques.

Or, au cours d'une mission en Éthiopie, *M. H. Arsandaux* a parcouru cette région et a pu constater que des roches analogues s'observent sur de vastes espaces dans tout le désert Somali-Dankali, le Choa, et se prolongent jusqu'au nord des plateaux Gallas.

Sa note constitue une importante contribution à **l'étude des roches sodiques de l'Est-Africain**.

— *M. Duprat* communique les résultats de ses observations sur une série de **roches éruptives de l'île d'Eubée**, importante par leurs variétés et les époques géologiques de leur mise en place :

1° *Période paléozoïque*. — Les temps paléozoïques ont vu la production de roches assez peu abondantes comme types ;

2° *Période secondaire*. — Elle a été le théâtre d'une grande activité éruptive ; les roches basiques principalement sont puissamment développées ;

3° *Période tertiaire*. — Une période de calme dans l'activité éruptive semble s'être établie jusqu'au Pliocène. Alors les grandes fractures ont rejoué et sur le parcours de la caverne Vathya-Oxylithos s'est établi un centre éruptif qui paraît avoir évolué exactement comme un *cumulo-volcan*; c'est le massif volcanique d'Oxylithos;

4° *Périodes quaternaire et actuelle*. — L'activité éruptive ne se manifeste plus que par des émissions thermales, représentées par les sources d'Œdipsos qui ont édifié des tufs importants.

E. Rivière.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MÉCANIQUE

Sur la représentation du mouvement. — La *Revue Scientifique* du 21 novembre contient quelques remarques de M. Châtelain sur mon article du 29 août, intitulé : *la représentation des objets en mouvement*; quelques mots de rectification ne seront peut-être pas superflus.

Je n'ai pas dit que, dans une photographie instantanée, les rayons supérieurs d'une roue de voiture seraient moins nets que les rayons inférieurs. J'ai dit que la différence serait sensible pour notre œil, parce que les images perçues par notre rétine subsistent pendant 1/10e ou 1/20e de seconde et que cette persistance des images a pour résultat de rendre les objets d'autant moins distincts que leur mouvement est plus rapide. J'ai ajouté que l'on peut déterminer le degré de netteté des différentes parties d'un objet en mouvement, en prenant successivement sur une même plaque plusieurs photographies instantanées du dit objet. C'est l'ensemble de ces photographies et non chaque photographie individuelle qui indiquera la netteté de chaque partie de l'objet en mouvement.

Je crois que mon article contient toutes les explications nécessaires et qu'il n'y a pas lieu de revenir là-dessus.

M. Châtelain dit à deux reprises que le bas de la roue a un mouvement plus rapide que le haut. C'est là, quoique sa démonstration soit exacte, une erreur de plume que je me permets de signaler, parce qu'elle semble m'être attribuée.

René de Saussure.

PHYSIQUE

Une nouvelle théorie mécanique de l'éther. — Dans son numéro du 22 octobre, *Nature* rend compte d'une nouvelle théorie mécanique de l'éther due à *M. Osborne Reynolds*, et qui fait l'objet d'un volume publié par la *Royal Society* et intitulé *The Sub-Mechanics of the Universe*.

Cette théorie, nous dit-on, est un des essais les plus remarquables qui aient été faits dans ces dernières années pour donner la formule d'un système dynamique capable de rendre compte de tous les phénomènes physiques aujourd'hui connus.

Si nous supposons que les particules ultimes — M. Reynolds les appelle des *grains* — constituant l'univers matériel, sont ou des sphères, ou, ce qui revient au même, des atomes se comportant de la même manière que des sphères lisses et uniformes, il est impossible de supposer que ces grains soient d'égales dimensions et distribués au hasard à travers l'espace, sans les supposer en même temps (en vertu de la théorie cinétique des gaz) animés de mouvements les uns par rapport aux autres. D'un autre côté, un milieu dans lequel le mouvement des différents grains est d'une nature analogue à la diffusion, se prête mal à l'explication de phénomènes tels que la propagation des ondes transversales... Le milieu considéré dans la présente hypothèse est supposé consister en grains sphériques uniformes, qui sont assez rapprochés les uns des autres pour empêcher la diffusion; et dans l'état d' « empilement normal » le centre de chaque grain est supposé équidistant de ceux de douze grains voisins, cette distribution correspondant au vo-

ninimum, et ce système « constituant un milieu ue avec six axes d'élasticité, symétriquement ès ».
uppose que ces grains sont capables d'un mouve- elatif limité, et des inégalités locales peuvent exis- es à la présence ou à l'absence d'un nombre de supérieur ou inférieur à celui qui est nécessaire à ement normal. Dans ces cas, des surfaces parti- s se forment entre les grains qui sont en empi- serré (*strained*) et ceux qui sont en empilement *unstrained*). L'auteur pense que les inégalités lo- égatives produites par l'absence des grains pré- t les propriétés ordinaires de la matière. Ils peu- e mouvoir librement à travers le milieu sans trer de résistance, les grains circulent librement leurs surfaces particulières, et ils s'attirent les uns res suivant la loi du carré inverse. La densité de ère est aussi négative, si l'on considère celle du comme positive; et, si l'on prend la densité de omme égale à — 1, l'auteur pense que celle du est égale à 10^4; le diamètre des grains en unités S est 5.534×10^{-18}; leur *chemin* moyen est $\times 10^{-28}$; leur vitesse relative moyenne est 6.777×10; sion moyenne est égale à 1.172×10^{-14}; la vitesse pagation de l'onde transversale est 3.004×10^{-10} vitesse de dégradation de l'onde transversale est u'il faudrait 56 millions d'années pour réduire ie totale dans la proportion de 1 à e^x. L'absorp- nsi produite est assez grande pour rendre compte scurité du ciel, par une nuit claire, coïncidant absence de toute absorption mensurable de la e par l'éther... D'un autre côté, l'absence de toute le l'existence des ondes normales jusqu'à ces der- années, est expliquée par la conclusion que la vi- de dégradation de l'onde normale réduirait son e à environ un huitième en 3.923×10^{-6} de le, ou avant qu'elle ait traversé 2.200 mètres. les inégalités positives et négatives — celles-ci pondant à la matière — l'auteur suppose l'exis- d'*inégalités complexes* dues au passage des grains position à une autre, et la comparaison des attrac- de ces inégalités avec celles qui sont dues aux ités représentant la matière, répond tout à fait à lesse connue de l'action de la gravité, comparée à n électrique.
e théorie rendrait compte de la réfraction, de la sion, de la polarisation par réflection, de la réflec- étallique et de *l'aberration* de la lumière.

CHIMIE

uence de la lumière sur la synthèse de l'hy- ne et du chlore. — C'est *Draper*, le premier, et e *Pringshein*, qui ont noté l'influence de la lumière produire la synthèse de l'hydrogène et du chlore. es *Proceedings of the Royal Society* (1903, vol. LXXII, *M. P. V. Bevan* s'est appliqué à vérifier l'expé- de Pringsheim. Il s'est servi à cet effet d'un eil, semblable à celui qu'ont utilisé *Bunsen* et dans leurs recherches sur les influences de la re.
chlore est d'abord exposé à la lumière, puis mé- à volume égal avec l'hydrogène; il se manifeste dans le mélange ainsi obtenu une tendance beau- plus accentuée à la synthèse, que si le chlore n'a é préalablement éclairé. Le gaz perd cette pro- , dès qu'après avoir été éclairé, on le soumet à l'action de l'eau. Si l'on éclaire en premier l'hydrogène seul, il ne se produit aucun effet. Le premier stade dans la synthèse est une combinaison du chlore, avec la vapeur d'eau ou une action sur le chlore seul. Il se forme un composé auquel il faudrait que la chimie trouvât un nom. C'est là le résultat de la réunion, de l'association, de la vapeur d'eau avec les deux gaz entrant en réac- tion.

L'auteur conclut qu'on se trouve en présence d'un agrégat de molécules, dont les atomes peuvent être isolément considérés après achèvement complet de la synthèse.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

Le minerai de fer sur la côte méditerranéenne. — *Engineering* du 23 octobre rapporte que de vastes gise- ments de minerai de fer ont été découverts récemment à *Almohaja* (dans le sud-aragonnais de la province de Té- ruel, à 14 kil. 1/2 de la station de Sainte Eulalie sur le che- min de fer central Aragonnais). Ce minerai est surtout com- posé d'hématite, et contient une moyenne de 54,34 0/0 de fer pour 1,95 de manganèse. Il y a trois gisements distincts qui sont évalués à 33 000.000 de tonnes, dont 6.500.000 tonnes de minerai contenant du silicium. Ces gisements sont très faciles à exploiter; la main-d'œuvre étant évaluée à 1 fr. 25 environ par tonne. Le prix, rendu sur bateau, est estimé de 5 à 6 francs par tonne, tout compris.

Des gisements considérables de minerai ont aussi été découverts tout dernièrement au sud-ouest de Tunis, et semblent déjà avoir fortement attiré l'attention.

La Grèce enfin qui, dans ces dernières années, a ex- porté chaque année quelque 800 000 tonnes de minerai de fer et de manganèse, possède plusieurs gisements très importants qui, jusqu'à ce jour, n'ont pas été ex- ploités. Les plus considérables se trouvent dans l'Epar- chie de Locris, dans la partie sud-est du pays, et sont évalués à plus de 30.000.000 de tonnes de rendement; le minerai, contiendrait d'après l'analyse 50 0/0 de fer, et pourrait revenir, rendu à bord, à un prix très raison- nable.

GÉOGRAPHIE

Nouvelles de l'Expédition Ziegler. — *Scientific Ame- rican* du 17 octobre communique une lettre de *M. An- thony Fiala* qui commande l'*America* portant la seconde expédition polaire *Ziegler*; elle a été écrite le 20 juillet et donne les renseignements suivants :

« Nous avons quitté Arkangel le 4 juillet, mais une tempête qui nous a pris en vue de Vardo, en Norvège le 9 juillet, nous a retardés. A Vardo nous avons pris du charbon et de l'eau et en sommes repartis le 10 au soir. Depuis, nous avons suivi le bord des glaces flottantes en cherchant vainement un passage. De Vardo nous avons pris la route directe, rencontrant la glace par 38°30 de longitude est, 75 de latitude nord, et nous engageant dans la glace à 75° 38 ; mais elle était trop prise et nous a forcés à revenir en arrière à l'est et au sud en suivant le bord des glaces et cherchant un passage jusqu'à ce que nous arrivions en pleine vue de la Nouvelle-Zemble, la nuit dernière (1) par 72°45 de latitude nord. Ne trouvant pas de passage qui nous permît de pénétrer dans les glaces, nous avons été vers le nord et l'ouest où nous avions l'intention d'entrer dans les glaces entre les 46° et

(1) La nuit du 19 au 20 juillet probablement.

47e parallèles longitude est. Le capitaine *Coffin* pensait en effet, que c'était le meilleur endroit pour s'ouvrir un passage. Nos informations nous font craindre de mauvaises conditions d'hivernage, et l'étrange silence résultant de l'absence de vie sur ces glaces est singulier. De nombreux oiseaux morts couvraient les premières glaces; mais pas trace d'ours polaire, et seulement un phoque; ce qui semble indiquer ou bien d'immenses champs de glace s'étendant vers le nord ou bien la mer libre; espérons plutôt la mer libre.

« Tout va bien à bord; les hommes sont dans les meilleures conditions et heureux, quoique impatients de gagner le nord. Les chevaux et les chiens sont particulièrement en bonne forme et nous sommes heureux d'avoir pu trouver du charbon à Vardo, car il nous sera très utile pour traverser la longue banquise qui s'étend devant nous. »

Cette lettre ayant été écrite, il y a trois mois, on peut penser qu'une passe favorable a été trouvée et la Terre François-Joseph atteinte avec succès.

BIOLOGIE

Combien d'azote faut-il à l'organisme ? — *Paul Bert* a constaté, en 1878, que l'excrétion azotée peut être supérieure à l'ingestion. Ceci se produit dans les cas d'alimentation défectueuse en azote; et l'excès de la perte azotée tient, comme on le sait, à la désassimilation normale des tissus, qui est indépendante de l'apport alimentaire en azote, et se fait inévitablement. *M. Bouchard* arrivait, à la même époque, au même résultat, estimant, d'après ses expériences, que chaque kilo de poids produit par vingt-quatre heures 0 gr. 20 d'urée, par le fait de la désassimilation. D'habitude le chiffre est de 0 gr. 33 ou 0 gr. 36, ou plus encore, selon l'alimentation : l'augmentation, la différence est due aux apports azotés alimentaires. D'autre part, *M. Noorden* est arrivé à des résultats similaires. A son tour, *M. E. Maurel* (Société de Biologie, 7 novembre) a abordé la question, et fait quelques expériences sur la matière, s'efforçant surtout de déterminer la ration azotée minima nécessaire à l'équilibre : la ration azotée qui permet à l'organisme de remplacer exactement ce qu'il perd en azote. Ces expériences ont consisté à vivre pendant un certain temps avec des rations très exactement analysées, et à comparer les pertes d'azote aux entrées, en même temps qu'on surveillait la marche du poids du corps. Dans une première série l'alimentation fournissait 0 gr. 42 d'azotés, et 20 calories par kilogramme de poids; dans la seconde 0 gr. 13 d'azotés et 26 calories; dans la troisième 1 gramme d'azotés et 29 calories. La conclusion qui en découle, c'est que, quelque faible que soit la quantité d'azote ingérée, l'organisme en perd par kilogramme 0 gr. 08 à 0 gr. 09, sous forme d'urée (0 gr. 17 à 0 gr. 19 d'urée). Les quantités d'azotés renfermant ces 8 ou 9 centigrammes d'azote (0 gr. 50 ou 0 gr. 56) sont donc insuffisantes : elles peuvent tout au plus assurer l'excrétion urinaire sans faire face à d'autres dépenses en azote. Il faut au moins 0 gr. 85 ou 1 gramme d'azotés (0 gr. 13 ou 0 gr. 16 d'azote) pour que l'organisme ait le minimum requis. Et comme il y a plus de danger à rester au-dessous qu'au-dessus, mieux vaut fixer le minimum de la ration alimentaire, en ce qui concerne les azotés, à un peu plus d'un gramme, surtout durant les périodes les plus actives de la vie.

La synthèse des substances albuminoïdes par les végétaux. — *MM. E. Laurent* et *E. Marchal* ont donné, dans le Bulletin de la classe des sciences de l'Académie de Belgique, pour l'année 1903, un résumé fort complet de leurs recherches sur la synthèse des substances albuminoïdes par les plantes. Le résultat essentiel de leurs longues et minutieuses expériences, faites sur le cresson alénois, la moutarde, la chicorée, le poireau, l'asperge, etc., c'est qu'il n'y a pas de production incontestable des matières albuminoïdes aux dépens des combinaisons azotées minérales, s'il n'y a point de lumière et si la chlorophylle fait défaut. Il faut de la lumière et de la chlorophylle pour que cette synthèse puisse s'opérer. Ceci se démontre de façons variées : il nous suffira de citer une expérience relativement très simple. On prépare une solution de nitrate de potassium à 1 0/00 additionnée d'un peu de saccharose (2 0/0) où l'on met plonger des tiges vertes, fraîches, de différentes plantes. De ces tiges, on fait trois lots : un premier, dont on analyse de suite le contenu en albuminoïdes; un second, qui reste la nuit à l'obscurité et dont on analyse ensuite la teneur; un troisième, qui passe la nuit dehors, mais toute la journée suivante en pleine lumière, après quoi on en fait l'analyse. Le premier lot donne des chiffres témoins, le second indique s'il y a accroissement d'albuminoïdes par l'obscurité; le troisième s'il y a accroissement par la lumière. Or il est évident, par les chiffres donnés, que la proportion d'albuminoïdes ne s'accroît pas pendant la nuit et qu'elle s'accroît nettement pendant la journée.

D'autres expériences, avec des solutions interceptant des rayons différents du spectre, montrent que les rayons les plus favorables à la production de combinaisons azotées sont les rayons ultra-violets surtout, et généralement ceux de la portion la plus réfrangible du spectre, comme l'avaient déjà vu MM. Laurent, Marchal et Carpiaux.

De façon générale voici comment, d'après les observateurs dont nous résumons le travail, il faut concevoir l'assimilation de l'azote par les végétaux.

Tout d'abord, nous avons une assimilation d'azote libre par des organismes inférieurs, tels que le *Clostridium pasteurianum*, diverses bactéries, des nostocs, les *Rhizobium*, seuls ou en symbiose.

Il y a, en second lieu, une assimilation de l'azote ammoniacal par les bactéries, moisissures et autres plantes inférieures privées de chlorophylle, et sans l'intervention de radiations lumineuses.

Le même phénomène se produit chez les plantes vertes à la lumière et à l'obscurité, dans les tissus verts et dans ceux qui ne renferment pas de chlorophylle, mais il est plus actif à la lumière.

En troisième lieu l'azote nitrique peut être assimilé par les organismes non chlorophylliens, à l'obscurité: mais l'assimilation est beaucoup plus intense en présence de la lumière.

Quand l'assimilation de l'azote libre, de l'ammoniaque ou de l'acide nitrique, se fait à l'obscurité, il se fait une consommation d'hydrocarbonés fournissant l'énergie nécessaire aux opérations de réduction et de synthèse. Cette synthèse complète peut se faire à l'obscurité chez les plantes inférieures privées de chlorophylle; mais chez les plantes vertes, elle ne peut se faire qu'à la lumière. Sans doute, certaines opérations peuvent se faire à l'obscurité : des corps amidés peuvent prendre naissance dans des organes privés de chlorophylle, et l'apport de certaines substances amidées, avec matières

es appropriées, peut être suivi d'une production de albuminoïdes, malgré l'obscurité. Mais pour que e nitrique ou l'ammoniaque devienne substance ninoïde chez une plante supérieure adulte, il faut nière, absolument.

ce qui concerne l'assimilation de l'acide carboni- il y a plus d'unité chez les végétaux.

ception faite pour quelques rares organismes tels les bactéries de la nitrification, qui réduisent ce ns lumière ni chlorophylle, tous les végétaux utili- a radiation solaire. Or, comme celle-ci est néces- à la formation des corps sucrés, et que ceux-ci sont pensables à la formation des albuminoïdes, on peut que la synthèse des matières albuminoïdes est dou- ent dominée par la radiation solaire. Et partout où re fabrique des substances azotées plus complexes on aliment, « il intervient une étincelle métamor- e de l'énergie solaire ».

aumatisme et seconde floraison — A propos de la nunication faite par *M. J. Jolly* à la Société de Bio- et dont nous avons donné un résumé à nos lec- *M. E. Apert*, devant la même société, a fait une nunication qui a trait, elle aussi, à la seconde flo- n. A la fin d'octobre 1900, M. E. Apert observait à des (Tarn-et-Garonne) une haie de lilas blanc tout eurs. Les arbustes avaient le même aspect qu'au emps : petites feuilles vert tendre et belles grappes hes. A quelque cent mètres de distance, une autre de lilas avait l'aspect qu'ont normalement les lilas tomne. M. Apert chercha la cause du phénomène; apprit que les arbustes en fleurs avaient eu leurs es complètement dévorées par un vol de cantharides ues mois auparavant. En 1903, les cantharides sont ues, en juillet, et ont partiellement ravagé les es lilas : le même phénomène s'est reproduit en par- l n'y a eu qu'une repousse partielle, avec produc- de quelques grappes de fleurs, seulement. En ne, dans les deux cas observés par M. Apert, il y a econde floraison à la suite d'un traumatisme. Et lui, la seconde floraison observée par M. Jolly a été ion à l'action de la chaleur, mais à celle du trauma- , à la destruction des feuilles. Le phénomène se t produit si celles-ci, au lieu d'avoir été brûlées, nt été arrachées tout simplement. L'interprétation, générale, que fournit M. Apert a pour elle beau- de vraisemblance : il sera facile, l'été prochain, d'en er l'exactitude en arrachant en juillet-août les es de quelques arbres qui ont déjà, à cette époque, é les bourgeons qui, l'année suivante, fourniront leurs : pommiers, poiriers, lilas, cerisiers, etc.

rwinisme et Lamarckisme. — *M. R. von Wettstein*, sseur à l'Université de Vienne, a fait paraître sous e d'une brochure intitulée : *Der Leo-Lamarckismus seine Beziehung zum Darwinismus* (G. Fischer, , 1903, 1 mark), le discours qu'il a prononcé à la ion des médecins et naturalistes allemands, tenue à bad l'an dernier, en y ajoutant quelques notes. On uvera une intéressante discussion des mérites res- fs des deux doctrines biologiques.

SCIENCES MÉDICALES

a maladie du sommeil. — On a pu lire il y a quel- jours, dans un journal quotidien, la note suivante, la plume de *M. R. Blanchard* :

Les trois nègres atteints de la maladie du sommeil, que mon préparateur, M. Brumpt, a ramenés du Congo et que j'ai présentés à l'Académie de Médecine, ont été hospitalisés, non pas à l'Hôpital Pasteur, mais bien à l'Hôpital de l'Association des Dames françaises, à Auteuil. Ils y arrivent fort à propos pour servir à l'instruction des élèves qui suivent en ce moment même les cours de l'Institut de médecine coloniale. Grâce à une convention que j'ai été assez heureux pour négocier avec l'Association des Dames françaises, cette société patriotique, dont les bienfaits ne se comptent plus, a mis son hôpital à la disposition de l'Institut de médecine coloniale, pour y faire son enseignement clinique et y accueillir les malades des pays chauds : l'admission de ces malades, malgré le haut intérêt scientifique qu'ils peuvent présenter, est en effet impossible dans les hôpitaux dépendant de l'Assistance publique. Ai-je besoin de dire que toute affection contagieuse ou transmissible est rigoureusement exclue ? Les habitants d'Auteuil peuvent donc être tranquilles; ils ne sont aucunement menacés par le voisinage des trois nègres, pas même par celui qui appartient à une tribu anthropophage. M. Brumpt, qui vient d'accomplir un voyage au Congo pour y étudier la maladie du sommeil, est le même jeune savant qui a traversé tout le continent noir avec la mission du Bourg de Bozas. » M. R. Blanchard a fait connaître, en outre, à l'Académie de Médecine, qu'un singe inoculé avec du liquide céphalo-rachidien d'un nègre atteint de la maladie du sommeil avait succombé avec tous les symptômes de cette maladie.

C'est fort bien. Mais la maladie du sommeil n'est donc pas une maladie transmissible ? Nous croyions savoir que les maladies à trypanosomes en général, et en particulier la maladie du sommeil, étaient transmises par des piqûres d'insectes. Qui donc montera la garde autour des nègres en question et des singes inoculés, pour en écarter les insectes mordeurs et piqueurs ?

Et nous voilà peut-être en train de faire une expérience très intéressante, mais très regrettable, d'une importation, à Paris, puis en France et en Europe, de la maladie du sommeil.

Nous manquions de maladies épidémiques.

Les leucocytes et l'assimilation des médicaments. — Les leucocytes qui jouent un rôle important dans l'organisme en absorbant les corps étrangers, en détruisant les cellules vieillies ou dégénérées, en avalant les poisons liquides, en se chargeant aussi des matières alimentaires qu'ils transportent aux tissus, les leucocytes remplissent encore une fonction importante, comme le fait voir *M. Marcel Labbé* (*Presse médicale* du 17 octobre) dans l'assimilation et la répartition des médicaments dans l'organisme. Ceci se démontre par des expériences variées. Voici un lapin sous la peau duquel on a injecté un peu de strychnine ou d'atropine Au bout d'une demi-heure, par exemple, on prélève un peu de sang, et par la centrifugation on le divise en trois parts : les leucocytes, les globules rouges, le plasma. On injecte quantité égale de ces trois éléments à trois animaux, et on constate que l'animal qui reçoit les leucocytes est intoxiqué alors que les autres ne le sont pas. Conclusion : ce sont les leucocytes surtout qui absorbent l'alcaloïde. Les autres éléments du sang n'en renferment que très peu. On peut encore faire l'analyse chimique de chacun des éléments : et après une injection d'arsenite de potassium par exemple, on constate que l'arsenic existe dans les leucocytes et ne se trouve point dans les globules rouges ou le plasma.

Cette forme de l'expérience peut être répétée à l'infini, avec des variations : on peut remplacer l'arsenic par du salicylate de soude, du fer, du mercure, de l'argent, de l'iode : le résultat est toujours le même. Les leucocytes se chargent, tout spécialement, d'absorber ces substances médicamenteuses dont on ne trouve, dans les autres éléments du sang, que de très faibles quantités ; et on s'explique même, par cette particularité, le fait bien connu de la disparition de substances non solubles comme le trisulfure d'arsenic, ou le calomel. Les leucocytes s'en emparent, et ils les transportent aux organes d'excrétion, telles quelles, ou bien ils les transforment en d'autres combinaisons qui finissent d'ailleurs par être éliminées. Il n'y a pas à douter du fait que les leucocytes absorbent les médicaments. Leur activité, à l'égard de ces derniers, revêt des formes diverses. Ils absorbent simplement les substances solubles dans leur protoplasma : les réactifs chimiques appropriés font voir le plus clairement du monde qu'elles sont là, et dans bien des cas, là seulement. Pour les matières insolubles, l'opération est plus complexe. Ils les transforment par les éléments chimiques qu'ils renferment. Ils fragmentent, puis transforment, et enfin rendent soluble l'arsenic. Du calomel, ils font du mercure métallique et du sublimé corrosif, transformant ainsi un remède excellent en un dangereux poison ; le tout grâce aux ferments dont ils sont pourvus, aux oxydases principalement. Il est difficile de dire, encore, si les substances ainsi absorbées par les leucocytes sont, ou non, assimilées. Se combinent-elles aux éléments et font-elle partie intégrante de la composition chimique des tissus. Ou bien restent-elles corps étrangers, en quelque sorte. Les deux cas se présentent certainement. Car, pour M. Marcel Labbé, il y a assimilation du fer et de l'iode tout au moins. Au bout d'un certain temps, les réactifs cessent de révéler la présence de ces éléments ; mais si l'on détruit la molécule albuminoïde ou nucléique, on constate qu'ils sont là, faisant partie intégrante de celle-ci, mais n'étant plus accessibles aux réactifs qui les révélaient quand ils n'étaient qu'absorbés et restaient corps étrangers. Il peut donc se faire une incorporation réelle de différentes substances étrangères : celles-ci peuvent devenir éléments constitutifs de partie de nos tissus.

Mais les leucocytes ne se contentent pas d'absorber, de rendre soluble, d'assimiler même certaines substances étrangères d'ordre médicamenteux ou toxiques; ils les promènent aussi à travers le corps et c'est par là qu'ils sont le plus utiles. Ils le sont d'autant plus, au reste, que le lieu où ils les transportent varie selon les circonstances. En temps normal, c'est-à-dire chez un animal en santé normale, les leucocytes transportent le cinabre dans le foie et la moelle des os. Chez l'animal malade ils le transportent dans les foyers morbides, aux points irrités, aux points où l'arrivée des leucocytes est le plus désirable. Et le transport se fait très naturellement, semble-t-il : les leucocytes se dirigent sur les points faibles de l'économie comme le font les microbes. Ou plutôt, les leucocytes, comme les microbes, sont, pour une raison ou une autre, plus aisément fixés et retenus dans les points enflammés ou irrités d'une manière quelconque : les circonstances qui déterminent la fixation de l'agent du mal déterminent aussi celle des agents de la guérison ou tout au moins de la lutte. Il y aurait là une remarquable, mais très naturelle, nullement mystérieuse, électivité dont l'organisme tirerait grand profit : le tout serait de découvrir l'élément qu'il faut donner aux leucocytes pour agir avec le plus d'efficacité. Mais déjà on peut compter sur les leucocytes pour mener le mercure aux lésions syphilitiques, le fer aux organes faiseurs de sang, l'iodoforme et le cinnamate de soude aux lésions tuberculeuses ; le salicylate de soude aux articulations malades, et d'autres remèdes se pourront découvrir que les leucocytes conduiront au point où ils peuvent rendre des services. Il y a un autre fait dont il convient de tenir compte. Les leucocytes transportent les médicaments aux points malades, il est vrai, mais ils les transportent aussi, avec une insistance particulière, à certains organes. Différents organes attirent tout particulièrement différents médicaments : le foie, le fer ; le corps thyroïde, l'arsenic et l'iode ; l'utérus, les téguments, la rate, les ganglions lymphatiques et d'autres organes semblent constituer les dépôts de prédilection de plusieurs substances chimiques. Cette spécificité de localisation est connue pour quelques substances — l'iode, le fer, l'arsenic — il faudrait la connaître pour tous les médicaments. Cette connaissance permettrait sans doute d'exercer des actions plus utiles, et peut-être aussi d'éviter certaines actions nuisibles.

Au total, le rôle des leucocytes dans le transport des médicaments est de haute importance, et il est à souhaiter que les études entreprises sur cette question soient poursuivies avec grand soin.

BOTANIQUE

Les variété scultivées des plantes s'épuisent-elles? — C'est une opinion généralement répandue que les variétés de plantes cultivées : plantes à fleurs, arbres à fruits, etc., propagées asexuellement par boutures, finissent par s'épuiser. Que vaut-elle, demande *Gardener's Chronicle* (n° 874) ? Il est assez difficile de répondre. On n'est peut-être pas toujours d'accord sur la nature de la détérioration.

Ici, on se plaint du fait qu'une fleur, par exemple, ne conserve pas ses caractères ou ses dimensions. Ailleurs, c'est un fruit qui perd sa saveur. Ailleurs encore, on dit que la race s'affaiblit et succombe plus aisément aux maladies : tel est le cas pour la pomme Ribston, aujourd'hui particulièrement sujette au chancre, ou pour certaines variétés de canne à sucre, plus sujettes aux maladies cryptogamiques, et moins productrices qu'autrefois. C'est l'horticulteur Knight qui, le premier, émit l'opinion que les variétés se détruisaient par l'âge, après avoir essayé de reconstituer des vergers avec des greffons empruntés à de vieux arbres. Pour lui, chaque individu végétal a l'aptitude de vivre jusqu'à un certain âge : passé cet âge, il meurt, qu'il soit resté entier, ou qu'il ait été dispersé par la greffe en individus différents. Il est vrai que Luidley ne partageait pas cet avis : Darwin ne s'est pas prononcé.

Quelques personnes pourraient tirer un argument de ce fait qu'on ne retrouve pas dans les catalogues actuels les noms des variétés anciennes. Mais ceci ne signifie rien. Cela montre seulement qu'on a abandonné les anciennes pour les nouvelles, et cessé de propager les premières. D'autre part, il semble bien que le Morillon noir hâtif actuel n'est autre chose que le *Vitis præcox* de Columelle, et les rosiers Banks n'ont point dégénéré depuis un siècle, ni les topinambours depuis trois siècles ou à peu près. Parmi les tulipes, il y a des variétés de plus de 100 ans d'âge : les Vandicken, San Josef, Héroïne, Triomphe Royal, comte de Vergennes, etc. Parmi les œillets on en connaît qui ont 75 ans de date ; parmi les primevères, aussi, et de plus âgées. Chez les pommes de terre, par

, il y aurait des signes de vieillissement; mais la n'est pas bien claire. Au total, *Gardener's Chronicle* e plutôt opposé à l'opinion que les variétés finissent épuiser : mais, ajoute-t-il, les faits sont trop peu eux pour qu'on puisse se prononcer Les spécia- sans doute pourraient en citer, pour ou contre on courante : s'ils voulaient nous en faire connaître, ndraient service en aidant à éclaircir un problème éel intérêt scientifique.

adies des plantes. — Nous avons reçu, du minis- l'Agriculture des Etats-Unis, deux brochures in- nt les plantes. La première, de *M. F. H. Chit-*, intitulée : *Some insects injurious to vegetable crops* in 33, du Service entomologique) consiste en une d'articles concernant les principaux insectes nui- à l'agriculture, aux Etats-Unis. Cette œuvre, très nsée, représente un travail considérable, et si la biologique est très soigneusement faite, l'auteur s oublié qu'il écrivait surtout pour des praticiens en vue un but pratique, et a donné une large place à ération des méthodes de destruction. La seconde, *E. F. Smith*, intitulée *The effect of black-rot* *nips* (Bulletin 29, du *Bureau of Plant Industry*), ne la pourriture noire du navet. C'est une étude ent scientifique, accompagnée de planches nom- s. Aucun conseil pratique n'est encore donné sur ière de combattre le mal en question.

luminium et les plantes phanérogames. — L'alu- m n'avait jamais été jusqu'ici trouvé dans les rogames, ou seulement en traces infinitésimales, que chez les cryptogames, il entrait pour une part e dans les réserves nutritives.

t égard *Scientific American* du 24 octobre 1903 te que *M. H. G. Smith*, de Sydney, en a récem- trouvé dans un arbre de la famille des Protéacées, *s excelsa*, en abondance plus grande que dans les games. Dans un rapport fait à la Société royale de velle-Galles du Sud, l'auteur dit que cet arbre l'aluminium presque à l'exclusion des autres es minérales, et qu'on le trouve dans des cavités fissures naturelles à l'état de succinate basique.

ZOOLOGIE

ver chionophile. — On trouve sur le mont *Elias* (Alaska), le pic le plus élevé de l'Amérique rd, une variété de ver oligochète, le *Melanenchy- solifugus*, se caractérisant par ce fait curieux paraît être un ennemi juré de la chaleur et de la re. C'est ainsi, dit *Prometheus* (n° 731), que, la venue, on le voit apparaître sur le faîte du r; mais, dès les premiers rayons du soleil , il s'enfuit sous la neige, et pour le retrouver t quelquefois creuser jusqu'à 50 centimètres de ndeur. Même lorsque le temps est très couvert, il montre pas pendant le jour; mais il suit régulière- l'évolution des saisons, de sorte qu'il est plus mps dehors en hiver qu'en été. Ce curieux animal, vert il y a relativement peu de temps, par *J. C. Rus-* surtout a été bien étudié par *Filippo de Filippi*.

INDUSTRIE ET COMMERCE

sage de l'électricité en Prusse. — L'industrie al- e s'est jetée à corps perdu, et sans doute un peu trop vite, dans les applications et les constructions électriques : il en est résulté, ces temps derniers, une crise qui n'est pas encore calmée. Mais, en dehors des fabriques d'outillage électrique, il est intéressant de montrer que, de plus en plus, chez nos voisins, on installe des usines électriques chargées de produire du courant soit pour la force motrice, soit pour l'éclairage. Nous trouvons, en ce qui concerne la Prusse, des renseignements caractéristiques dans un rapport consulaire anglais dû à *M. Oppenheimer*.

Au commencement de l'année 1891, ce pays ne possédait que 794 machines à vapeur, représentant une puissance de 39.600 chevaux, qui étaient employées exclusivement à la commande de machines génératrices d'électricité. Dès 1894, le chiffre correspondant en était de 1.459, et la puissance disponible en chevaux-vapeur atteignait 84.600. Depuis lors, la progression s'est accusée bien plus rapidement, sinon pour l'effectif des machines, du moins pour leur puissance totale : on recourt en effet constamment à des unités plus puissantes pour des stations de plus grande importance. En 1898 il existait 2.490 machines à vapeur représentant 201.000 chevaux; en 1902 on arrive aux deux chiffres correspondants de 3.669 et 471.000. A propos de cette dernière et récente statistique, nous ferons remarquer que (petites ou grandes) la plupart des stations génératrices d'électricité en Allemagne, se consacrent à la production du courant pour l'éclairage : on en compte 3.624 dans ce cas, avec une puissance d'ensemble de 206.000 chevaux. Pour la force-motrice seule, on n'en compte que 139, disposant d'une puissance de 33.000 chevaux. Les autres fournissent du courant pour des usages divers.

L'industrie de la dentelle en Bohême. — La Bohême possède une industrie dentellière assez importante, dont les centres de fabrication sont Klenec et Postrekov, près de Tans, Drosan, près de Klattan, et enfin Sedlic, près de Blatna, en pleine forêt bohémienne et non loin de la frontière de Bavière Il n'y a pour ainsi dire pas une seule maison de ces pauvres villages où l'on ne fabrique de la dentelle au fuseau, dentelle de soie, de fil ou autre; et le nombre des travailleurs qu'occupe cette industrie y est au moins de 1.500; c'est, du reste, principalement durant les longs mois d'hiver qu'on se livre à ce travail, quand il n'y a guère autre chose à faire, et c'est pour cela que tous les membres de la famille s'y adonnent, aussi bien les hommes que les femmes. En été, par contre, on n'y voit plus s'y consacrer que les vieilles gens, ceux qui ne peuvent exécuter des travaux de force, ou les enfants âgés de 6 ans au moins. Notons qu'à Drosan et à Sedlic il existe des écoles dentellières, dont les élèves sont constamment occupées à mener les fuseaux : ces écoles ne se contentent pas d'enseigner les premiers rudiments du métier, elles dirigent des ouvrières en les maintenant dans ce qu'on peut appeler le bon style. L'enseignement est gratuit, et M. *Wentworth Forbes*, dans un rapport récent au Foreign Office, affirme que la fabrication est assez parfaite pour lutter contre les produits des autres pays.

D'autre part, depuis 1767, les paysans fabriquaient de la dentelle au fuseau de façon intense dans le nord de la Bohême, dans les montagnes de l'Erzgeberg et du Riesengeberg; en 1840 cette fabrication occupait 40.000 personnes. Mais l'introduction des métiers vint naturellement révolutionner cette industrie domestique; et, en 1870, elle n'occupait plus que 11.000 personnes, dont 4.000 enfants. On a fondé successivement trois écoles

dentellières dans cette région, à Heinrichgruss, Hengstererben et Gossengrim; et il paraît que la dentelle fabriquée est fort belle et artistique.

La production mondiale du pétrole en 1902. — Une statistique américaine évalue, approximativement, la production du pétrole brut (crude) dans le monde entier, à 177.230.900 barils de 42 gallons (1 gallon = 4 lit. 54) :

	Barils	Pour cent total
	—	—
Etats-Unis	80.894 590	45.64
Canada	520.000	0.29
Pérou	60.000	0.03
Russie	80 540.045	45.44
Galicie	4.142.160	2.33
Sumatra, Java et Bornéo	5.860 000	3.30
Roumanie	2.059.930	1.16
Inde	1.570 500	0.80
Japon	1.193.000	0 67
Allemagne	352.675	0.20
Italie	12 000	0.02
Autres pays	26 000	0.02
Totaux	177.230.900	100.00

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

La marine marchande au Japon. — *Engineering* du 23 octobre, donne, d'après un journal japonais, le *Tokyo Keizai*, quelques statistiques intéressantes sur le développement de la marine marchande de ce pays.

C'est vers l'année 1870 que les Japonais commencèrent à s'occuper du commerce de transport, au sens actuel du mot; mais son développement fut lent, jusqu'à la guerre de Chine, en 1894-95. Le tableau suivant montre les chiffres pour les onze années écoulées de 1892 à 1902 inclusivement :

Année	Nombre de tonnes
—	—
1892	214.000
1893	325.000
1894	320.000
1895	386.000
1896	417.000
1897	486.000
1898	648.000
1899	796.000
1900	863.000
1901	917.000
1902	934.000

Par l'examen des statistiques comparées, on voit qu'en 1892 la marine marchande du Japon occupait le treizième rang dans le monde, au point de vue du tonnage, et qu'en 1901 elle s'est élevée au huitième. Il est intéressant de constater qu'elle arrive rapidement au rang occupé par la marine de guerre du Japon, qui est le septième par rapport aux autres marines du monde.

Tokyo Keizai contient en outre un intéressant article de M. *Hirayama*, directeur de l'Ecole Navale, dans lequel il s'occupe des situations occupées respectivement par les étrangers et les Japonais dans le service de la marine marchande Japonaise. L'opinion de M. Hirayama est qu'il serait de la plus haute importance pour le Japon, que la marine marchande fût sous le commandement de ses propres officiers. Les progrès ont été si rapides que, malgré les efforts énergiques du Japon, on n'a pu fournir un nombre assez considérable d'officiers nationaux tout à fait à la hauteur de leur tâche. D'après les statistiques du *Nippon Yusen Kaishe*, cette compagnie emploie 293 officiers, dont 184 Japonais et 109 étrangers. Les grades les plus élevés sont même le monopole presque exclusif des étrangers, comme en témoigne le tableau suivant :

Officiers	Etrangers	Japonais
—	—	—
Capitaines	22	5
Mécaniciens en chef	21	6
Officiers de 1re classe	23	4
Mécaniciens de 1re classe	13	14
Officiers de 2e classe	10	17
Mécaniciens de 2e classe	16	30
Officiers de 3e classe	3	46
Mécaniciens de 3e classe	1	62

Le *Japan Times*, tout en s'associant au vœu que la marine marchande du Japon soit commandée par des nationaux, dit qu'il ne faut remplacer les étrangers par des Japonais qu'avec la plus grande circonspection, dans l'intérêt même du commerce japonais; d'une façon générale, en effet, on ne trouve pas chez les Japonais cette connaissance étendue du mouvement commercial étranger, nécessaire au commandant d'un navire marchand, et qu'on est habitué à trouver chez les officiers étrangers.

VARIÉTÉS

Congrès. — Un congrès international d'hygiène scolaire se tiendra à Nuremberg (Allemagne) du 4 au 9 avril 1904. Toutes les personnes que ce sujet intéresse peuvent être élues membres de ce Congrès, après approbation du Comité local. Il y aura 10 sections : 1° Hygiène de la construction de l'école et applications. — 2° Hygiène des pensionnats. — 3° Méthodes de recherches sur l'hygiène. — 4° Hygiène de l'éducation intellectuelle. — 5° Instructions hygiéniques pour les maîtres et les élèves. — 6° Education physique des élèves. — 7° Maladies, indispositions et assistance médicale dans les écoles. — 8° Enfants faibles d'esprit et écoles spéciales; cours pour les bègues, les aveugles, les sourds et les muets; écoles pour infirmes. — 9° Hygiène des écoliers après les heures de classe, assemblées de vacances et organisation pour l'instruction du soir, sur l'hygiène de l'école, pour les parents. — 10° Hygiène des professeurs. — Les membres américains du Comité sont : *MM. Nicolas Murray Butler*, de l'Université de Colombia, présidents; *W. T. Porter*, de l'Ecole médicale de Harvard, et *John A. Bergström*, de l'Université d'Indiana.

Erratums. — Comme nos lecteurs ont dû le remarquer, dans la notice de *M. Châtelain* sur « la représentation du mouvement » (numéro du 21 novembre dernier, page 664), les lettres de la figure et du texte ont été interverties, la lettre *a* du texte correspond à la lettre *b* de la figure et inversement.

— Dans l'article de *M. Lacroix* : *L'Eruption de la Martinique*, n° du 28 novembre, page 678, 2e col., dernière ligne, lire : *1445* au lieu de 145 mètres

BIBLIOGRAPHIE

aires des principaux recueils de mémoires originaux

MPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE
E (séance du 21 novembre 1903). — *Bourquelot* : Re-
s à propos de la note de M. Victor Henri, intitulée :
des ferments digestifs chez quelques invertébrés ». —
Richet : A propos du procès-verbal; les cultures auto-
- *Gilbert* et *Lion* : A propos du procès-verbal, note sur
ne artériel expérimental. — *Dembinski* : Note sur l'ac-
nce des lapins aux doses mortelles de cadavres de
tuberculeux. — *Jolly* : Influence de la chaleur sur la
tion du sang et sur la division des globules sanguins
triton et le lézard. — *Victor Henri* et *André Mayer* :
les radiations du radium sur l'hémoglobine : transfor-
en méthémoglobine. — Action des radiations du radium
globules rouges. Modifications des échanges osmoti-
Retterer : Production, par voie expérimentale, de
s clos d'origine épithéliale. — *Maillard* : Vraie nature
étendue diazo-réaction d'Ehrlich fournie par les extraits
fera. — L'indoxyle conjugué n'est pas la cause de la
action urinaire d'Ehrlich. — *Garnier* : Variations de la
sang, au cours de diverses infections et intoxications,
omme. — Variations de la lipase du sang au cours de
tats pathologiques chez l'homme. — *Maurel* : Ordre de
et de sensibilité des éléments anatomiques sous l'in-
du sulfate de spartéine; déductions théoriques et pra-
— Temps nécessaire à nos aliments pour parcourir le
estif. — *Widal* et *Lemierre* : Pleurésie typhoïdique.
inger : Isolement du virus rabique par filtration. —
s et *Muratet* : Corps granuleux et cellules hématoma-
es du liquide céphalo-rachidien recueilli par ponction
e. — *Bosc* : Recherches sur l'étiologie de la rage. —
rat : Y a-t-il de la glycérine libre dans le sang normal?
ges Bohn : Actions tropiques de la lumière. — *Bohn* :
les rayons du radium sur les téguments. — *R. Lépine*
ud : Sur l'augmentation du pouvoir glycolytique du
rès la ligature du canal de Wirsung. — *Jean Lépine* :
ts laryngés tabétiques ; contribution à l'étude des
— *Lemaire* : Sur les variations du pouvoir amylolyti-
urines. — *François-Franck* : Effet vaso-dilatateur du
d'amyle sur les vaisseaux de l'écorce cérébrale et sur
eaux du myocarde (Expériences de photographie instan-
de chromo-photographie au magnésium à déflagration
— *Noé* : Dimorphisme sexuel organique. — *Læper* :
le l'adrénaline sur les organes hématopoiétiques. —
de l'adrénaline sur l'appareil cardiovasculaire et sur
ile surrénale. — *Lefèvre* : Sur l'erreur et l'équivoque
tes dans la recherche du rayonnement aux diverses
tures, lorsque les épreuves sont espacées ou mal clas-
Cristiani : Réimplantation de greffes thyroïdiennes
. — *Joseph Nicolas* : Splénectomie et polynucléose
chez le lapin. — *Magnan, Perpère* et *Clayeux* : Inversion
e des viscères chez une femme. — *Cadéac* et *Maignon* :
mination du sucre et composés glycuroniques par les
sous l'influence du traumatisme des tissus et des injec-
glucose dans le sang. — *Stephan* : Nouveaux types
ssus para-évolutifs de spermatogenèse. — Sur l'inter-
n de quelques détails histologiques des organes géni-
s hybrides. — *Boinet* : Dangers de l'adrénaline dans
cas de maladie bronzée d'Addison. — *Raybaud* et
Sur un cas d'actinomycose humaine. — *Livon* :
du sang dans l'anesthésie par le protoxyde d'azote.
us et *Breton* : Lésions cutanées produites par les
ns du sérum de cheval chez le lapin anaphylactisé
our ce sérum. — *Arthus* et *Gavelle* : Action du fluorure
um à 1 p. 100 sur une levure.

URNAL OF MENTAL SCIENCE (octobre 1903). — *White* :
tial Address delivered at the sixty-second annual
of the medico-psychological Association, held in
on July 16 th. 1903. — A Revision of the Statistics presented by the committee on Tuberculosis. — *Bruce and Peeble* : Clinical and experimental observations on Katatonia. — *Turnbull* : Female Nursing of male Patients in Asyleums. — *Wilson* : A case of Double consciousness. — *Myers* : The Teaching of Psychology in Universities of the United States. — *Hamilton Hall* : That epilepsy cannot be caused by toxœmic conditions.

— ANNALES DE L'INSTITUT PASTEUR (octobre 1903). — *Pérez* : Sur la résorption phagocytaire des ovules chez les Tritons. *Sergent* : Levûre de bière et suppuration. — *Nicolle* : Recherches expérimentales sur l'inoculation de la syphilis au singe (Bonnet chinois). — *Duclaux* : Etudes d'hydrographie souterraine.

— REVUE DE LA TUBERCULOSE (octobre 1903). — *Josias* et *Ch.-J. Roux* : Traitement de la tuberculose chez les enfants, par le suc musculaire et la viande crue. — *Dop* : Tuberculose oculaire consécutive à une blessure de la cornée par un jouet contaminé. — *Sainton et Voisin* : Tuberculose ganglionnaire à forme toxémique chez un adulte. — *Liguières* : L'intervention des pouvoirs publics dans la lutte contre la tuberculose. — *Habron* : Le sang dans la tuberculose.

— ARCHIVES DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE MILITAIRES (octobre 1903). — *Antony* et *Loison* : Examen du cœur à la radioscopie au point de vue de l'aptitude au service militaire. — *Toubert* : Quelques indications pratiques sur le traitement raisonné des uréthrites. — *Vandenbossche* : De l'incontinence nocturne essentielle d'urine. — *Vincent* : La pluralité des dysenteries.

— JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ DE STATISTIQUE DE PARIS (octobre 1903). — *Yvernès* : La justice en France de 1381 à 1803. — *Fléchey* : Contribution à un projet d'assurance contre la maladie et l'invalidité.

— REVUE DE L'ECOLE D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS (octobre 1903). — *Loisel* : Les corrélations des caractères sexuels secondaires. — *Zaborowski* : Le Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences (Angers 1903). — *Capitan*, *Breuil* et *Peyrony* : Une nouvelle grotte à parois gravées à l'époque préhistorique. La grotte de Teyjat (Dordogne).

Publications nouvelles

— ETUDES SUR LA NATURE HUMAINE. — Essai de philosophie optimiste, par *Elie Metchnikoff* ; deuxième édition. — Un vol. in-8° ; Paris, Masson ; 1904.

La nécessité d'une seconde édition, huit mois à peine après la première, témoigne de l'accueil fait à cet ouvrage. Le fait est d'autant plus significatif qu'on aurait pu penser que ce livre n'aurait été lu que par une élite de professionnels et de rares amateurs de sujets philosophiques. Or, s'il en fut autrement, s'il se répandit en peu de temps en milliers d'exemplaires, s'il fit parler de lui, dans des termes bienveillants toujours, très élogieux le plus souvent, si le besoin d'une traduction se fit sentir simultanément en Allemagne, en Russie, en Angleterre, en Pologne et même dans la petite Hollande, c'est que ce livre qui, ainsi que l'indique la préface, a été destiné « aux personnes qui ont reçu une instruction supérieure et notamment aux biologistes », a en réalité porté beaucoup plus loin que ne l'ont prévu les timides calculs de l'auteur. Et si « le grand public » s'intéressa aux « Etudes sur la nature humaine », c'est parce qu'il y vit soulever et discuter des problèmes de la portée philosophique et vitale dans un langage simple et clair, dépourvu de ces termes nébuleux, si fréquents en matière de philosophie et qui rebutent souvent le lecteur le mieux intentionné.

Ce livre, qui marque une date dans l'histoire de la pensée humaine, a déjà toute une littérature de revues et d'articles en différentes langues; après tout ce qui a été écrit sur l'originalité de ses conceptions, sur la scrupuleuse exactitude de la documentation, sur les nouveaux horizons qu'il ouvre, il serait maintenant impossible de formuler un éloge qui ne fût déjà fait. Il ne nous reste qu'à souhaiter à cette seconde édition qui, du reste, ne diffère que très peu de la première, le succès de sa devancière.

— FAUNE INFUSORIENNE DES EAUX STAGNANTES DES ENVIRONS DE GENÈVE, par M. *Jean Roux*. — Un vol. gr. in-4° de 148 pages avec 8 planches coloriées; Genève, Henry Kündig.

Résultat de recherches poursuivies pendant plus de trois ans, le travail de M. Jean Roux consiste en une énumération très complète des infusoires de la région génévoise, accompagnée de quelques considérations générales qui intéresseront le biologiste. Plusieurs espèces ont été figurées dans des planches très bien dessinées d'ailleurs, qui complètent l'importante monographie du zoologiste génevois.

— THE OXFORD ENGLISH DICTIONARY, par M. *J. H. Murray*. Cinq fascicules : tome VI : Lief-Lock, et Lock-Lygn ; tome VII : Onomastical-Outing ; tome VIII : Q.-Quo ; et R.-Reactive. — Oxford, Clarendon Press. — Prix : 5 ; 5 ; 5 ; 2 1/2 ; et 5 shillings.

L'admirable *New English Dictionary on Historical Principles* entrepris par M. J. H. Murray a été suffisamment loué ici même pour que nous n'ayons pas à en faire de nouveau l'éloge. Cette œuvre magistrale suit son cours ; elle continue à paraître, les fascicules se succédant rapidement, toujours aussi documentés et fournis. Mise en train par plusieurs sections, elle sera achevée dans un temps relativement court ; et ce sera certainement un monument unique de la langue anglaise.

— GRUNDRISS DER QUALITATIVEN ANALYSE, VOM STANDPUNKTE DER LEHRE VON DER JONEN, par *Wilh Boettger*, assistant à l'Institut physico-chimique de l'Université de Leipzig. — Un vol. in-8° de 249 pages avec 10 figures, 3 tableaux, et une planche spectroscopique ; Leipzig, W. Engelmann, 1903. — Prix : 7 marks.

Ouvrage de laboratoire en même temps que de bibliothèque, très méthodique, conçu d'après les idées les plus modernes, et donnant les procédés les plus satisfaisants relatifs à l'analyse qualitative inorganique.

— A LIST OF NORTH AMERICAN LEPIDOPTERA AND KEY TO THE LITERATURE OF THIS ORDER OF INSECTS, par *Harrison G. Dyar, C. H. Fernald, G. D. Hulst* et *A. Busck*. — Un vol. gr. in-8°, de 723 pages ; Washington, publication du Gouvernement, 1903.

Cette importante publication représente la liste des lépidoptères américains actuellement connus, au nombre de 6.622. Les espèces sont classées méthodiquement, et, à chaque nom, est jointe l'indication bibliographique des principaux travaux qui la concernent, avec celle de l'habitat. Une très longue table alphabétique des noms termine et complète cette œuvre ardue, mais fort utile aux entomologistes.

— POISONS ET SORTILÈGES (deuxième série), par MM. *Cabanès* et *L. Nass*. — Un vol. in-12 ; Paris, Plon-Nourrit, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

Enseignement, Congrès et Concours.

— COURS LIBRE D'EMBRYOLOGIE ANORMALE ET DE TÉRATOLOGIE. — M. Etienne Rabaud commencera le vendredi 11 décembre 1903, à 5 heures 1/4, un cours public d'Embryologie anormale et de Tératologie, et le continuera les vendredis suivants à la même heure, dans l'amphithéâtre du Cours d'Évolution des êtres organisés, 18, rue de l'Estrapade.

Objet du Cours : Etude générale des processus et des développements anormaux.

Bulletin météorologique du 21 au 27 Novembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 21	755^{mm},8	9°,8	6°,7	11°,0	W. N. W. 5	0,4	Pluvieux	— 13° Mt Moun. ; — 11° Mt Vent. ; — 7° Hernos., Charkow.	15° Perpignan 21° Alicante ; 20° Biskra, Patras, Athènes.
☉ 22	765^{mm},2	8°,9	4°,9	11°,7	N. W. 4.	0.0	Nuageux	— 12° Mt Vent. ; — 8° P. du M. ; — 5° Servance ; — 4° Arkang.	16° Gap ; 22° Biskra ; 19° Alger, Palerme, Horta.
☾ 23	768^{mm},2	9°,9	9°,1	11°,6	S. W. 2	0,0	Nuageux	— 10° Mt Vent. ; — 7° P. du M. ; — 6° Hernos. ; — 5° Stockolm.	19° Croisette, Tunis, Cagliari, 23° Biskra, Alicante.
♂ 24	765^{mm},3	9°,7	8°,9	10°,8	S. W. 3	3.7	Nuageux	— 6° Gap, Haparanda ; — 7° Uléaborg ; — 5° Mt Ventoux.	19° Croisette ; 28° Biskra ; 21° La Calle ; 20° Palerme, Cagliari.
☿ 25	765^{mm},6	6°,1	5°,0	8°,8	W. N. W. 2.	0,0	Nuageux	— 5° P. du M. ; — 18° Hapar. ; — 10° Hern. ; — 9° Uléaborg.	18° Perpignan ; 23° Biskra ; 20° Tunis, Malte, Funchal.
♃ 26	763^{mm},2	6°,3	4°,6	9°,8	N. W. 3.	1,2	Nuageux	— 12° P. du M. ; — 18° Hapar. ; — 15° Uléab. ; — 12° Hernos.	14° Nice ; 22° Biskra, Funchal, Alicante ; 21° San-Fernando.
♀ 27 P Q.	757^{mm},6	7°,8	5°,0	9°,6	S. W. 4.	8,4	Nuageux	— 10° Mt Vent. ; — 15° Kuopio ; — 14° Uléaborg, Haparanda.	15° Perpignan ; 21° Biskra ; 20° Alger ; 19° Palerme, Oran.
MOYENNES.	762^{mm},99	8°,36	6°,31	10°,47	TOTAL	13,7			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 4°5 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 26^{mm} à Servance, 20^{mm} au Pic du Midi, 50^{mm} à Cagliari, 26^{mm} à Horta le 21 ; 21^{mm} à Servance, le 22 et le 26 ; 52^{mm} à Er Hastellic, 49^{mm} à Dunkerque, 37^{mm} à Gris-Nez, 26^{mm} à Cherbourg, 22^{mm} à Flessingue le 27. — Neige dans le Nord et dans le centre de l'Europe le 25, à Belfort le 26. — Orage à Lyon le 27.

Le 30 novembre, à 6^{h} 30 du soir, il y avait 4 centimètres de neige dans les rues de la Principauté de Monaco.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 4 décembre à 0^{h} 20^{m} 2^{s} du soir. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à 8^{h} 45^{m} 48^{s} du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à 2^{h} 55^{m} 20^{s} et 3^{h} 49^{m} 27^{s} du soir. — L'éclatant *Jupiter* illumine pendant la première moitié de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 6^{h} 15^{m} 20^{s} du soir. — Conjonction de *Mercure* avec l'étoile θ *Ophinchus* le 5 ; avec *Uranus* le 9. — Quadrature du Soleil et de *Jupiter* le 8, cette planète passant au méridien vers 6 h. du soir. — Marée de coefficient 0,99 le 6. — D. Q. le 11. L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

ｉUMÉRO 24 — 4e SÉRIE — TOME XX — 12 DÉCEMBRE 1903

CHIMIE

Les alliages dans l'antiquité (1)

ｅs civilisations les plus anciennes ont connu ıge des métaux; on en reconnaît l'image dans ombeaux de l'Egypte antique, dans les chambres Trésors des temples, dans les offrandes faites Dieux. Les inscriptions qui figurent sur les mo- ıents les classent dans un ordre déterminé selon ls étaient regardés comme plus ou moins pré- x, mais les anciens, incapables de distinguer les ıux purs qui, à première vue, ne présentent ın caractère spécifique, d'avec les alliages qu'ils idéraient comme des métaux d'une nature par- ière, les désignaient par le même nom. C'est i que nul dans l'antiquité n'a connu le cuivre me un élément qu'il fallait isoler avant de l'as- er à d'autres, et tout alliage rouge ou jaunâtre, able au feu, s'appelait indistinctement *cuivre*, *ze*, ou *airain*, dont on distinguait seulement des étés d'après le lieu de provenance. De même alliage blanc, fusible, altérable au feu se nom- *plomb* à l'origine, et, seulement plus tard, on ngua le *plomb noir*, qui était du plomb véritable, que fois de l'antimoine, et le *plomb blanc* qui prenait, avec l'étain, certains alliages d'argent e plomb.

ｅs inscriptions hiéroglyphiques font mention de x groupes d'alliages qu'elles désignent toujours les mêmes mots ; *chomt* : le cuivre et ses alliages, airain, bronze ; *asèm* : des alliages d'or et d'argent. Occupons-nous du bronze tout d'abord.

BRONZE. — Les Egyptiens comprenaient sous une même dénomination, *chomt*, le cuivre pur et ses alliages obtenus plus facilement que lui par le traitement métallurgique des minerais; toutes ces matières sont représentées de la même façon sur les monuments : ce sont, comme dans le trésor de Ramsès III à Médinet-Abou, de grosses plaques appuyées les unes contre les autres, des briques parallélipépidiques fondues, des fragments bruts n'ayant pas subi la fusion et, dans les peintures, ces substances sont caractérisées par la couleur rouge; pourtant on rencontre quelquefois, à Dendérvah par exemple, l'expression de *cuivre noir* qui paraît désigner le cuivre pur, par opposition à la couleur plus claire que présentent le bronze et ses autres alliages; on distingue aussi d'une façon spéciale le *bronze d'Asie*, variété à laquelle on attachait un grand prix : c'est ainsi qu'à Thèbes, sous Taharka, il est parlé des portes de Sycomore recouvertes de bronze d'Asie et que la même expression de « portes de bois ornementées de bronze d'Asie » se retrouve à Edfou ; mais rien ne nous dit ce qu'avait de particulier le bronze d'Asie ni ce qu'il était.

S'il est incontestable que l'emploi du cuivre pur a précédé celui du bronze, il n'en est pas moins certain qu'en Chaldée, aussi bien qu'en Egypte et dans leur voisinage, on paraît avoir très vite appris à durcir le cuivre en le mélangeant avec une certaine quantité d'étain. Comment a-t-on été conduit à constater que l'addition de ce métal au cuivre, dans une proportion assez faible, en fait l'alliage précieux

(1) Leçon d'ouverture du Cours de chimie minérale, à la ılté des sciences de l'Université de Paris, le 11 no- ıbre 1903.

que nous appelons bronze? On l'ignore. Nous ne savons pas davantage où les premières expériences ont été faites, mais dans le mobilier funéraire que nous révèle la plus ancienne civilisation de la Mésopotamie, on trouve déjà plus de bronze que de cuivre pur. La présence d'arsenic et d'étain dans quelques-uns des outils les plus anciens, leur absence dans d'autres indiquent que les populations qui vivaient à ces époques reculées savaient déjà modifier à volonté les propriétés de leurs métaux par l'introduction de certaines substances étrangères, et c'est peut-être de la Chine que les Egygptiens reçurent leurs premiers enseignements; les mines du Sinaï ne fournirent jamais une quantité de cuivre répondant aux besoins de leur consommation et c'est de l'Asie qu'ils tiraient à l'origine la majeure partie de ce métal dont ils faisaient usage. Nous ne savons pas du reste d'où leur venait l'étain, dont on n'a pas trouvé de gisement dans les contrées d'où sortent le Tigre et l'Euphrate, mais celui que renferment les alliages de la IIIe dynastie, prouve d'une manière certaine, par sa présence même, que les premiers Égyptiens entretenaient avec l'Asie des relations suivies et, en ce qui concerne l'invention du bronze, c'est en Asie centrale, vers la Chine méridionale, qu'il convient d'en chercher le foyer. Il n'était pas possible aux Egyptiens des premiers âges de recevoir l'étain d'Espagne, d'Angleterre, de l'Europe centrale non plus que des régions de Malacca ou du Cap de Bonne Espérance; au Le siècle avant notre ère, les métaux n'étaient pas connus encore dans ces divers pays, alors que l'Egypte et la Chaldée qui, dans leurs débuts, paraissent avoir été liées par une communauté d'origine et qui étaient alors les seuls détenteurs de la civilisation, les connaissaient déjà, vraisemblablement par des relations avec des régions qui leur avaient apporté les métaux en même temps que leur civilisation. La Chaldée et l'Elam sont encore peu connus au point de vue archéologique et la Perse, l'Afghanistan le Pamir, l'Asie centrale ainsi que la Chine cachent encore bien des mystères.

Si l'Egypte et la Chaldée possédaient le bronze bien avant que Sidon et Tyr aient pris quelque importance, les relations étroites que les Phéniciens eurent de bonne heure avec ces peuples firent que, dès le premier éveil de sa civilisation, la Phénicie fit un grand usage de cet alliage. Ce n'est pas elle qui ouvrit à l'étain les premières routes par lesquelles il arriva dans les vallées de l'Euphrate et du Nil, mais elle n'en a pas moins rendu un très grand service à la civilisation, en cherchant et en trouvant des gisements nouveaux de ce métal, puis en lui frayant des chemins plus rapides et plus sûrs, ceux de la mer. A partir du moment où les Phéniciens ont commencé à naviguer dans le bassin occidental de la Méditerranée, c'est ce peuple qui a fourni aux nations policées du monde entier l'étain qu'elles mirent en œuvre. De toutes les anses où ils faisaient escale les vaisseaux de Phénicie rapportèrent des lingots d'étain qui venaient s'entasser en hautes piles sur les quais de Kition, de Tyr, de Sidon, de Carthage d'où le commerce les répartissait ensuite chez tous les peuples plus ou moins civilisés; le bronze était sans cesse nécessaire à ceux-ci, pour renouveler la décoration de leurs édifices, pour les remplir de vases et de meubles et surtout pour façonner leurs armes et se mettre en mesure de résister à l'ennemi.

Le bronze a été vraisemblablement fabriqué tout d'abord en introduisant de l'étain dans du cuivre et cela avec une parcimonie d'autant plus grande qu'on se procurait le métal blanc plus difficilement et à plus haut prix. On faisait usage aussi de vieux bronze que l'on refondait; c'est ainsi qu'opéraient les fondeurs indigènes sardes comme on a pu le constater lors de la trouvaille de Forraxi-Noi dans laquelle on a recueilli beaucoup d'objets usés ou même brisés en morceaux qui paraissent avoir été rassemblés là et préparés pour une fusion nouvelle. Les Phéniciens rapportaient en outre du minerai d'étain sous la forme d'une pierre très pesante qu'on a recueillie à Téti en tout petits fragments dont l'aspect permet de reconnaître aisément qu'elle a été soumise à une torréfaction (ce n'est autre chose que de la cassitérite calcinée). Les ouvriers fondeurs de la Sardaigne ne savaient pas dégager l'étain de son minerai, mais ils avaient appris par la pratique, qu'en mélant dans un creuset une certaine quantité de cette pierre avec du cuivre plus ou moins pur, il en sortait du bronze après la fusion opérée. Nous prenons ici sur le fait les procédés d'une industrie qui paraît avoir été très active mais qui, exercée par des ouvriers malhabiles, incapables de séparer et de doser les différents métaux constituants de l'alliage, en était réduite aux tâtonnements et à l'à peu près.

La préparation du bronze se faisait souvent avec du cuivre fort impur. Dans le dépôt de Téti on a trouvé des pains de cuivre rosette, pesant 2 kilos environ et contenant cuivre, 78,4; fer, 9,6; plomb, 1,8; soufre, 2,5; silice, 6 p. 100. Les bronzes de l'antiquité ont d'ailleurs des compositions très variables: un anneau découvert à Dahschour, dans le mastaba d'un prêtre de la pyramide de Snéfou, le premier roi de la IVe dynastie (XLe siècle environ), contient: cuivre, 76,7; étain, 8,2; un autre fragment datant de la VIe dynastie renferme: cuivre, 86,2; étain, 5,7; des objets d'usages divers datant de la XIIe dynastie sont constitués par des alliages contenant de 68 à

ıivre pour 16 à 5 p. 100 d'étain. Ces bronzes, s à des emplois très différents, ont, selon pparence, été intentionnellement préparés s proportions variables d'étain, tandis que objets de la XIXe à la XXVe dynastie, ana- ır M. Berthelot, renferment de 77 à 81 de pour 15 à 10 d'étain; et, ici, ces bronzes, destinés à des usages identiques, paraissent eurs compositions variables plutôt à l'inex- e des fondeurs.

ıvail du bronze se faisait souvent par coulage age, et l'art de mouler en bronze remonte ut. Les mines de cuivre du Sinaï, les plus es dont l'histoire fasse mention et qui ont été ées depuis les temps de la IIIe dynastie ns avant notre ère), comprenaient de petites ıvec des fours rudimentaires dont M. de Mor- trouvé les traces à Wadi-Magarah et au pied ıtagnes de Serabit el Khadem; il y a rencon- débris de moules employés pour couler des de bronze et, autant qu'on en peut juger fragments qu'il a rapportés, les parois des emblent avoir été construites à l'aide de blocs s qui constituent les principales roches de lités, et les creusets avec un sable quartzeux par de l'argile. Quant au combustible, ou bien du charbon de bois dont on trouve lants morceaux sur l'emplacement des usines s, ou bien du bois dont on rencontre des ıts à divers degrés de carbonisation et qui blablement était apporté d'une certaine dis- Sinaï n'étant pas boisé. Les Egyptiens fon- le bronze par certaines quantités, et les x du tombeau de Ti, à Saqqarah, nous mon- es ouvriers attisant la flamme ou soufflant longs tuyaux pour la projeter sur le bloc de u'il s'agit de ramollir et de fondre. Cette sorte ımeau élémentaire est encore employé chez s tribus à demi sauvages.

tard, le roi de Tyr avait établi des fourneaux vallée du Jourdain en un point voisin de em, là où il avait trouvé l'argile dont il avait pour ses briques et le sable qui lui était ire pour dresser ses moules. Ce fut de ces que sortirent quelques pièces, qui, par leur ır, la richesse de leur décor ou la complica- leur mécanisme, paraissent avoir singu- ıt surpris et charmé les Israélites, jusque-là trangers aux choses de l'art.

ronze semble bien avoir été la matière e de tous les outils, instruments et armes les Egyptiens antiques, au moins jusqu'à ce ient été en possession du fer, dont la prépara- it bien plus difficile et dont l'emploi fut pen- ıgtemps d'une extrême rareté. Quoi qu'ils aient dû se servir tout d'abord du cuivre pur qu'ils pouvaient tirer du Sinaï, ou d'autres mines à leur portée, il suffit de citer la virole du sceptre de Pépi Ier (VIe dynastie), qui est au Musée Britannique, pour être convaincu que, dès la Ve ou la VIe dynastie, ils connaissaient le secret du précieux alliage, et Chabas fait remarquer qu'on trouve mention d'objets de bronze dans un texte qu'on peut rapporter à des temps antérieurs à la construction des grandes pyramides. Il n'a jamais été établi cependant que les Egyptiens d'alors surent lui donner une trempe, grâce à laquelle sa dureté se rapprochât de celle de l'acier. En tout cas, à force de tremper le bronze et de l'aiguiser à neuf, on a pu, dans quelques ouvrages en pierre dure du nouvel Empire, découper au ciseau le contour des hiéroglyphes, mais, de la Ve dynastie aux Ramessides, les outils n'ont pas changé; c'est toujours la même tige de bronze aiguisée et le même marteau en forme de poire à l'aide duquel on tape à petits coups sur le ciseau. Le secret perdu a été recherché par la science moderne, mais en vain, quoique cependant le bronze Uchatius, grâce à l'introduction d'une certaine quantité de phosphore, ait une dureté bien supérieure à celle du bronze ordinaire.

Le bronze était employé à des usages de toute espèce. Les instruments métalliques les plus anciens que l'on connaisse sont de petits outils de bronze trouvés dans les tombeaux archaïques d'Abydos, El-Amrah, etc., ils sont fort rares, proviennent de sépultures renfermant, en même temps qu'eux, des silex taillés, et ils semblent y avoir été déposés à titre d'objets fort précieux. Ce sont de petits couteaux courbes, des poinçons dont une extrémité est pointue, tandis que l'autre est garnie d'une tête formée, comme celle de nos épingles, par l'enroulement de la tige, des ciseaux, des hameçons, des pinces, etc., bref, des outils fort petits dénotant de la part de ceux qui en faisaient usage une grande économie de la matière. Au moyen Empire, les instruments de bronze deviennent plus nombreux que sous les premières dynasties; on en trouve dans un grand nombre de localités, Harrarah, Dahschour, etc.; les musées renferment des miroirs, serrures, clefs, cuillers, clous, seaux, vases sacrés munis de cuillers à longs manches, compas, etc., objets de toute nature dans lesquels la composition du bronze est assez variable. Pendant le nouvel Empire, l'usage du bronze est courant pour la fabrication d'ustensiles de tous genres; le travail des vases, des objets votifs, des bijoux qui les accompagnent dans les sépultures, montre à quel haut degré de civilisation les Egyptiens étaient parvenus.

Il en est de même en Chaldée et il n'y a pas lieu d'en être surpris, les civilisations chaldéenne et

égyptienne étant à peu près au même niveau, si bien qu'on peut regarder les monuments égyptiens comme représentant, à quelques détails près, l'outillage industriel des Chaldéens contemporains. Là aussi, l'emploi du cuivre a précédé celui du bronze, le fait ressort d'analyses faites sur des objets datant de 40 siècles avant notre ère, et l'usage de ce dernier est un peu postérieur; on peut même ajouter que les procédés de fabrication et de moulage ont été les mêmes que pour les bronzes préhistoriques de l'Europe et de la Sibérie. Les Chaldéens faisaient servir le bronze à toutes sortes d'usages domestiques, comme le montrent des coupes, bracelets, attaches de patères, manches de miroirs, fourchettes, cuillers, longues épingles à cheveux, etc., retrouvés à Ninive ainsi que les objets recueillis par M. Layard et qui forment à Nimroud (Kalach), dans une chambre du palais d'Assournazirpal, la collection la plus riche et la plus variée d'ustensiles de bronze : casques, cuirasses, timons de char, clochettes destinées à être suspendues au cou des chevaux, etc. ; les clochettes sont même constituées par un bronze à 15 p. 100 d'étain environ, alors que le métal des autres objets n'en renferme que 10 p. 100, l'augmentation de l'étain dans le bronze des clochettes avait pour but de fournir un alliage plus sonore et d'un timbre plus clair.

Longtemps avant l'histoire, aux époques reculées où les Egyptiens se servaient encore des armes de bois ou de pierre, dont on a retrouvé les restes, le cuivre était un métal rare et précieux. Quand ils remplacèrent ces armes primitives par d'autres en métal, celles-ci gardèrent la forme des anciennes auxquelles elles succédaient et furent fabriquées d'abord avec du cuivre, puis, un peu plus tard, avec du bronze dont l'usage se répandit peu à peu, à mesure que l'étain était apporté de contrées lointaines. Dans les tombes égyptiennes qui font transition de la pierre au métal, on a découvert quelques armes assez importantes, telle qu'une tête de lance trouvée dans la nécropole de Saghel-el-Baglieh ; elles deviennent plus nombreuses au moyen Empire que sous l'ancien, et leur travail devient très perfectionné, comme le montrent, par exemple, un poignard de bronze à pommeau d'ivoire, provenant de la pyramide du roi Ousertesen III (XIIe dynastie) et celui que renfermait la tombe de la princesse Ita. Le Musée de Gizeth renferme un grand nombre d'armes, recueillies dans des localités d'ailleurs inconnues ; le type de hache qui semble le plus ancien est un lingot allongé de bronze, qui a peut-être été moulé sur une hache de pierre polie. La forme la plus fréquente au temps de la XIIe dynastie présente une lame élargie à son tranchant, évidée sur les côtés, dans la partie médiane, et munie de deux forts ailerons destinés à l'emmanchement. Aux époques archaïques, les têtes de lance sont composées d'une simple lame de bronze entrant dans l'extrémité de la hampe, tout comme s'emmanchait un silex taillé, mais dès le moyen Empire on voit apparaître la douille et, dès lors, les lances prennent des formes analogues à celle de l'âge du bronze européen. Il en est de même des pointes de flèches qui sont, du reste, postérieures à la XIIe dynastie, elles affectent les mêmes formes représentées dans l'antiquité préhistorique ou historique des autres pays : les unes sont en feuille de saule ou en losange, d'autres sont triangulaires et dépourvues de douille ; les plus abondantes cependant étaient destinées à recevoir l'extrémitée du bois et non à le pénétrer.

Les ouvriers de ces époques lointaines ne reculaient pas devant la fabrication de pièces massives en bronze, telles que les trépieds sur lesquels se posaient les réchauds employés dans les sacrifices, ou de pièces de grandes dimensions, comme la lance gigantesque découverte à Telloh (Lagash) par M. de Sarzec, et les mers d'airain qu'on dressait devant les sanctuaires et qui étaient destinées à recevoir soit les libations, soit les liquides servant à la purification des fidèles. Le roi Our-Nina, de Lagash, avait ainsi établi une grande et une petite *mer* et le mot *abzou* ou *zouab* qu'il emploie pour les désigner est le même que celui qui sert à nommer l'Océan céleste au sein duquel le monde repose. Il s'agissait donc de vases de dimensions considérables, et du reste Sayce a fait ressortir le rapprochement que l'on doit faire entre ces abzou, fréquents dans les temples de la Chaldée antique, et la mer d'airain du temple de Salomon ; or on sait ce qu'était cette dernière : elle accompagnait, avec une dizaine de bassins moindres, l'autel des holocaustes, vaste massif de pierre, de 20 coudées de côté sur 10 de haut, revêtu de plaques de bronze ; dans les bassins, les familiers du Dieu lavaient les pièces des victimes ainsi que les chaudrons, couteaux, cuillers, pinces, pelles, et tous les ustensiles du sacrifice. La mer d'airain était un de ces vastes réservoirs qui avaient leur place marquée dans le péribole de tout temple sémitique ; elle avait été coulée en bronze et ses dimensions étaient 5 coudées (2 m. 625) de hauteur et 10 coudées (5 m. 25) d'un bord à l'autre ; le bord, semblable à celui d'une coupe, se repliait à l'intérieur et était chargé d'ornements coulés dans le bronze ; la vasque, soutenue par 12 figures de bœufs en bronze creux, plus grands que nature, contenait au moins 400 hectolitres ; des robinets disposés vers le bas de la cuve permettaient d'y prendre l'eau, dont on employait de si grandes quantités pour les cérémonies du culte.

Dans des édifices très soignés, le bronze a rem-

parfois la brique ou la pierre; le Musée Bri- [ue possède un énorme seuil de bronze trouvé . Rassam dans les ruines d'un temple de Bor- il a 1 m. 52 de long, 0 m. 52 de large et une ieur de 9 centimètres; la surface supérieure corée de rosaces et une inscription de Nabu- nosor gravée sur la tranche montre que cette dalle d'airain en fonte pleine n'est que la de l'ancien seuil. Il a fallu des ouvriers s pour manier et mettre en place une masse able, et surtout pour la couler, opération qui, aujourd'hui, ne laisserait pas de présenter ue difficulté. On sait, d'autre part, qu'on péné- lans le temple de Salomon par un portique entre deux colonnes creuses de bronze ciselé ant 18 coudées (9 m. 45) de hauteur, 12 de férence et 4 doigts ou 1/6 de coudée (0 m. 086) sseur; elles étaient surmontées d'un chapiteau in de 5 coudées de haut entouré d'un treillage grenades également d'airain. Les fondeurs es ateliers desquels on a coulé des pièces de ume n'ont pas eu plus de peine à en fournir es moindres, comme des chambranles, ou les ts de bronze qui chaussaient le pied de la tournante du vantail des portes du temple de pa à laquelle des clous de bronze les fixaient. bronze avait d'ailleurs d'autres emplois dans nstructions que celui de ces pièces considé- . La Chaldée, qui ne possédait pas de pierre était singulièrement pauvre en bois de cons- on, avait au contraire toute facilité pour se pro- du métal; les versants méridionaux du Zagros, ou quatre journées de Ninive, lui en fournis- en abondance. Dans le Kurdistan on a exploité, depuis une époque très reculée, des mines qui nt les métaux en quantités et là où les tra- ont abandonnés, les gisements et la trace des nes galeries se laissent aisément reconnaître; e le métal se découpe en fils flexibles et en es bandes minces que l'on peut aisément sur le bois et sur la brique, l'architecte qui, ldée, était condamné, par la force des choses, aire usage dans les constructions que d'argile, u cuite, ou de mauvais bois; qui, en Assyrie, it volontairement astreint, rachetait ce désa- ge par l'habile et savant usage qu'il faisait du ; il a masqué avec un somptueux revêtement lique mat ou poli, travaillé au marteau, au ou au burin, l'insuffisance et la pauvreté des iaux dont était composé le corps même des s. Ainsi Hérodote, racontant comment était uite l'enceinte de Babylone, termine sa des- on en disant : « Il y avait dans cette muraille ortes de bronze, les jambages et les linteaux t faits de la même matière ». Sans doute ces derniers ne pouvaient être qu'en bronze massif pour ne pas être écrasés par le poids qu'ils avaient à supporter, mais il est bien vraisemblable que les vantaux qui, faits de métal massif, auraient été presque impossibles à mouvoir sur leurs gonds, étaient formés d'épaisses planches de bois recouvertes d'une solide feuille de bronze qui les dissimulait aux regards. On ne tarda pas à répandre sur ces larges surfaces de métal quelques ornements qui en diversifiaient l'aspect; puis peu à peu les feuilles de bronze se couvrirent de nombreuses figures travaillées au repoussé du genre de celles que M. Hormuzd Rassam découvrit en 1878 à Balawat (Imgour-Bel) auprès de Mossoul. Ce sont des bandes de bronze de 0 m. 26 de haut divisées en deux registres par un étroit bandeau orné de rosaces qui serpente au-dessus et au-dessous; elles sont décorées partout de bas reliefs et de personnages de 6 à 8 centimètres de haut dans lesquels le sculpteur a retracé en un travail au repoussé les campagnes et les victoires de Salmanasar III (895 à 825 avant Jésus-Christ); elles étaient appliquées sur les vantaux d'une porte de bois de 6 à 8 mètres de haut et fixées avec des clous de bronze de 8 centimètres de longueur environ; ces bandes métalliques courbées, arrondies au marteau par un de leurs bouts, enveloppaient le pivot cylindrique auquel était assujetti le vantail dont elles faisaient partie, et qui se mouvait dans des cornets de bronze retrouvés au même endroit (portes de Balawat).

C'est ainsi que, d'une façon ou d'une autre, le bronze tenait une grande place dans le système de clôture des Assyriens; là où il ne formait pas tout ou partie des chambranles, là où il ne protégeait ni n'ornait les vantaux, il servait au moins à fixer les montants des portes tout en leur conservant la mobilité nécessaire. En dehors de la clôture, on l'employait aussi pour la décoration des édifices.

M. Place a recueilli, en effet, à Khorsabad (Dour-Saryoukin) dans les ruines du palais de Sargon, des fragments considérables d'une pièce de bois de cèdre, ronde, presque aussi grosse que le corps d'un homme; elle était enveloppée d'une feuille de bronze très oxydée, présentant une série de saillies ovales, imbriquées, dont le métal était traversé par de nombreux clous également en bronze. Le sommet de cette espèce de mât, en forme de palmier, devait s'élever à 10 ou 11 mètres au-dessus du sol; sur le pavé, à peu de distance du tronc brisé, se trouvait une feuille d'or présentant les mêmes oves que la feuille de bronze. Ses dimensions, sa forme, etc., tout autorise à la rattacher au palmier et elle devait être appliquée sur le bronze, comme pour en dorer la surface.

Les colonnes du sanctuaire de Sippara étaien

elle aussi, constituées vraisemblablement de la même manière; la longue inscription cunéiforme qui recouvre la stèle n'étant qu'une énumération des dons faits au temple par le souverain régnant et par ses prédécesseurs, fait comprendre en effet, la richesse de ce double revêtement de bronze et d'or.

Cet emploi du bronze se retrouve de même dans les palais de Persépolis: à côté des revêtements de terre émaillée, des plaques de bronze ornées de dessins repoussés au marteau couvraient et protégeaient le bois; l'or et l'argent venaient encore égayer la sévérité de ces plaques qui se laissaient aisément fixer à l'aide de clous, soit sur les madriers de la toiture, soit sur les ais de ces grandes portes qui fermaient l'entrée de l'enceinte royale. Ce sont aussi des feuilles de bronze qui recouvraient les huisseries d'une porte par laquelle, à Suse, on accédait à l'enceinte où se dressait le palais d'Artaxerxès Mnénon. Ici le revêtement était constitué par un blindage de plaques carrées d'un pied de côté, et dont le milieu est orné d'une double marguerite repoussée au marteau. Comme il fallait river ces lames de bronze et les relier aux ais, on les entoura d'une rangée de clous à tête ronde, et on fixa des clous semblables au sommet des pétales de la marguerite ainsi qu'au centre de l'ovaire. Il n'est pas jusqu'aux oreilles et aux cornes des têtes de taureaux qui surmontaient les colonnes qui ne dussent être en bronze, car les fragments exposés au Louvre laissent voir les mortaises dans lesquelles étaient insérées ces pièces de rapport: le bois était trop fragile pour les constituer et le bronze prenait rapidement cette belle patine verte qui recouvre les figurines trouvées en Chaldée.

On trouvait d'ailleurs dans le commerce le bronze tout préparé pour en faire des revêtements; on en vendait couramment, au poids ou au mètre, des bandes ornées de dessins repoussés au ciseau pour en faire l'usage qui serait jugé convenable; ces bandes appliquées ou clouées sur une armature de bois, elle-même recouverte de cuir, servaient pour l'ornement et même pour la défense, car on les utilisait à recouvrir des boucliers dans lesquels le cuir et le bois formaient la vraie défense, tandis que la lame mince de bronze constituait un ornement.

Ce bronze en feuilles minces semble avoir joué un grand rôle dans l'architecture légère qu'a fait connaître l'architecture simulée des décorations funéraires; les colonnes feintes offrent des formes où l'on ne peut guère voir que des appliques de découpures ou circonvolutions de la feuille de bronze; en admettant cette explication, il n'y a plus rien de surprenant dans l'étrangeté de ces motifs ni dans la gracilité extrême de certains d'entre eux. On sait que les chapiteaux des colonnes de la partie du temple de Louqsor construite sous Aménotpou III étaient couvertes de feuilles de bronze auxquelles le marteau avait fait suivre les contours et les formes de la pierre et qui avaient ensuite été peintes; de grands morceaux de ces feuilles ont été retrouvés, partie encore suspendues aux chapiteaux, partie parmi les décombres; par là se trouve établi le fait que l'Egypte a revêtu de métal certaines parties des monuments construits en pierre.

Les revêtements de bronze se faisaient même sur un autre métal, et certains objets, qu'au premier abord on pourrait croire en bronze massif, sont en réalité constitués par une âme de fer revêtue d'une couche mince de bronze. Le fer a été couramment employé assez tard en Egypte, quoique, d'après M. Maspero, il fût connu dès la IVe dynastie, puisqu'il en a trouvé dans la maçonnerie des pyramides; mais on ne le rencontre ensuite qu'au Xe siècle avant notre ère dans un cercueil de la XXIIe dynastie, provenant de la nécropole de Gournah, et dont les différentes parties étaient reliées entre elle, par des chevilles de fer. Ces objets extrêmement rares en Egypte montrent que ce métal, difficile à obtenir, n'y était employé que d'une manière exceptionnelle. Il n'en était pas de même en Assyrie où des fragments d'anses, de cercles, d'ustensiles brisés provenant de Nimroud (Kalach) ou de Kouïoundjick, laissent voir le fer à la cassure. On tenait à l'enveloppe de bronze d'un ton plus agréable à l'œil et se prêtant mieux à la décoration, mais c'était sur le fer qu'on comptait pour donner à l'objet résistance et solidité; l'adhérence entre le fer et le bronze est d'ailleurs si parfaite, qu'il est bien probable que ce dernier avait été coulé autour d'un noyau de fer. Le bronze était réservé pour les objets qui devaient avoir un caractère de beauté et de luxe et, dans la collection découverte à Nimroud par M. Layard, il a rencontré des cuirasses et des casques de fer incrustés de bronze ornant leur surface.

L'airain qui servait à faire des incrustations pouvait en supporter à son tour; il a été trouvé à Thèbes, probablement à Médinet-Habou, un étui parallélipipédique creux, formée d'un bronze dur, compact, peu ductile contenant 49,3 de cuivre; 4,5 d'étain; 2,8 de plomb. Cet étui qui porte le nom de la reine Shapanepit, fille de Piankhi, et qui remonte au règne de Psammétik Ier, premier roi de la XXVIe dynastie, c'est-à-dire vers le milieu du VIIe siècle avant notre ère, est orné de filets et porte des inscriptions incrustées; une partie des ornements est faite avec du fil d'argent couvert d'une pellicule d'or, une autre par un alliage d'or et d'argent, une troisième enfin par du platine provenant, vraisemblablement, d'un minerai exceptionnel et confondu par les Egyptiens avec de l'argent. Dans une

tte appartenant au musée d'Athènes et repré-
nt la dame Takoushit, le détail des étoffes et des
x est dessiné en creux à la surface du bronze et
é par un fil d'argent incrusté qui simule une
rie; Mariette mentionne des bronzes où des
gardent la trace d'émaux ou de morceaux de
dure, qui y avaient été enchâssés; signalons
des coupes de bronze recueillies à Nimroud par
yard, et incrustées à leur intérieur d'or et d'ar-
formant des inscriptions ou des ornements; des
s damasquinées, et deux cubes de bronze sur
els un fil d'or incrusté figure un scarabée aux
étendues.
ns la fabrication des meubles (lits, tables,
s, etc.), le bois formait la charpente et souvent
onze servait de revêtement donnant lieu à
ses ciselures et incrustations. Dans la chambre
mroud, qui semble avoir été le garde-meuble
lais d'Assournazirpal, M. Layard a retrouvé
ne royal et, tout près de lui, le tabouret où le
sait ses pieds; les côtés du trône étaient ornés
liques de bronze clouées sur panneaux de bois,
l'endroit où les traverses s'assemblaient avec
ontants, des tubes de métal enveloppaient le
t protégeaient la jointure. Ce ne sont pas seu-
nt les fauteuils royaux qui se montrent ainsi
, les tabourets, qui en sont le complément
saire, le sont de même; l'escabeau, comme le
d'Assournazirpal est garni aux quatre angles
tes de bélier et le pied offre un chapiteau à
es tombantes, pendant que des volutes décorent
raverses et retiennent les montants. Aux tons
ronze se mêlaient d'ailleurs ceux de l'or ou de
re, et des pierres fines, ainsi que les pâtes de
brillant et coloré, y sont enchâssées. La *National*
y de Londres possède les éléments de plusieurs
s ensembles, et Flandin a retrouvé, au milieu
ecombres, des petites têtes de taureau en métal
ssé parfaitement ciselées, à l'intérieur des-
es restaient encore quelques morceaux de bois
i. La Phénicie fournissait à l'Egypte beaucoup
ubles ainsi incrustés ou garnis de métal, et on
rouvé à Chypre, dans une des chambres du
le de Curium, des trépieds, des manches de
rs, des candélabres, des pieds de meubles et
ppliques de bronze ciselé. On fabriquait aussi
ce métal des tablettes votives du genre de
que M. Place a retrouvées dans une des pierres
le du palais de Sargon à Khorsabad; là se trou-
nfermé un coffre de pierre contenant les
tes votives destinées à rappeler la fondation
difice en 706 avant notre ère; l'une d'elles, for-
t altérée, contient : cuivre, 85,2; étain, 10,0;
ne, 4,9, composition qui est celle d'un bronze
jaune d'or qui a servi à fabriquer un grand nombre d'objets antiques.

Le bronze a naturellement servi aussi à faire des statuettes, et les premiers bronzes égyptiens représentant la figure humaine remontent très haut. Deux statuettes de la collection Posno, sont d'un art certainement antérieur au moyen Empire, et l'une d'elles, la plus vieille image de l'homme exécutée en bronze que nous connaissions, rappelle fort exactement les sculptures en pierre faites sous la ve ou la vi^e dynasties. Le petit nombre de ces statuettes qui nous sont parvenues semblent d'ailleurs prouver que l'emploi du métal, en cas pareil, était tout à fait exceptionnel, et qu'on employait beaucoup plus volontiers le bois et surtout la pierre, l'usage du bronze étant plutôt réservé par les Egyptiens des premiers âges à la confection d'armes ou d'outils; ils ne le mirent en œuvre par grandes quantités que plus tard, lorsque cet alliage dur devint une matière assez commune; on a trouvé, par exemple, en soulevant le dallage de la chambre de l'angle nord-ouest du temple de Ramsès III, à Médinet-Habou, près de mille statuettes de bronze représentant toutes Osiris, et ce fait témoigne de l'habitude qu'on avait, lorsqu'on commençait la construction d'un temple, d'en sanctifier l'aire en la parsemant d'images divines enfouies dans le sol.

Une des statues les plus anciennes qui soient arrivées jusqu'à nous est une figurine trouvée dans la nécropole de Méir et appartenant à la xie dynastie : l'art de mouler en métal des représentations artistiques est donc fort ancien. Une autre statuette très intéressante, appartenant au Musée de Berlin, représente Ramsès II sous la figure d'Osiris; elle est écrasée aujourd'hui, mais elle était moulée en creux et elle présente un des rares exemples d'un bronze coulé en creux à une époque aussi reculée que le xive siècle avant notre ère. Les tombeaux et les temples nous ont conservé un grand nombre de représentations en bronze de dieux, d'animaux sacrés et d'emblèmes, parmi lesquels la triade d'Abydos — Osiris, Isis, Horus — est très fréquente.

A la fin de l'époque thébaine, on avait depuis longtemps employé le bronze à des usages funéraires, et on en coulait des amulettes, des images des dieux et des particuliers, ainsi que des *répondants*. La plupart de ces figures mignonnes n'étaient que des objets de commerce journalier fabriqués à la centaine sur les mêmes modèles et jetés peut-être dans les mêmes moules depuis des siècles pour l'édification des dévots et des pèlerins; aussi manquent-ils d'originalité et ne se distinguent-ils pas plus les uns des autres que les milliers de statuettes coloriées dont nos marchands d'objets de sainteté

garnissent leurs étalages. Ce n'est que fort rarement qu'on rencontre une pièce offrant un caractère prononcé d'originalité.

En relations étroites avec cette Egypte et cette Chaldée qui, de si bonne heure, ont su allier l'étain au cuivre et fondre le bronze, la Phénicie a dû, dès l'origine de sa civilisation, faire un très grand usage de ce métal. Certains bronzes, qu'il y a tout lieu de croire phéniciens, remontent, d'une manière non douteuse, aux débuts mêmes de l'industrie métallurgique : telle est une pièce du musée du Louvre qui a été trouvée près de Tortose, et qui représente un guerrier dans l'attitude du combat ; le double jet de la fonte subsiste encore sous les pieds, présomption de haute antiquité, car plus tard, quand on saura manier la lime, les doubles jets seront détachés une fois la pièce refroidie et ne laisseront plus de trace ; d'autres bronzes, d'un travail déjà moins rude, appartiennent encore à la période ancienne et sont contemporains des derniers Achéménides et des Ptolémées.

Il n'est pas de substance que le monde antique ait employée en aussi grande quantité que le bronze à tous les usages de la guerre ou de la vie domestique, et les Phéniciens qui s'étaient mis en relations commerciales avec les sources de l'étain, en fabriquaient dans leurs ateliers d'énormes quantités ; ils en exportaient dans l'Egypte des Ramessides, dont l'industrie était très développée à cette époque, et c'était tout profit pour un petit peuple de servir d'intermédiaire entre elle et les nations du dehors ; les gens de Tyr et de Sidon produisaient tant de ce précieux alliage, qu'Homère qualifie de riche en bronze, πολύχαλκος, la ville de Sidon (Odyssée XV, 425). Outre la fabrication de coupes, vases, meubles, etc., dont, pendant des siècles, ils eurent presque le monopole, les Phéniciens s'adonnèrent avec beaucoup de goût et de succès à l'industrie de l'armurier; ce peuple, très peu belliqueux, qui ne se battait que par nécessité, a été durant des siècles celui qui façonnait les armes les plus riches et les meilleures, et déjà du temps d'Homère, la réputation de ses ateliers était bien établie; après l'armure d'Achille, ouvrage d'un dieu, la plus belle et la plus impénétrable aux traits que possède un héros sous les murs de Troie, est celle d'Agamemnon ; or c'était, dit le poète, un présent de Kinyras, et dans la tradition grecque, Kinyras était l'élément phénicien de la population cypriote. Bien des siècles plus tard, c'était un roi de Kition qui donnait en présent à Alexandre l'épée que le conquérant préférait à toute autre et qu'il portait sur le champ de bataille d'Arbèles. Les Phéniciens savaient d'ailleurs donner au bronze une trempe d'une qualité supérieure et leurs rasoirs de bronze, trouvés dans des tombes de Sardaigne, devaient avoir autant de réputation que leurs épées.

Au voisinage de la Phénicie, l'industrie syro-cappadocienne des Hétéens faisait aussi un grand usage du bronze ; elle avait le cuivre à sa portée dans l'Asie Mineure même et dans les montagnes de l'Arménie; l'étain lui vint de la Chaldée d'abord, de la Phénicie plus tard et le bronze fournit à ce peuple les armes qui lui servirent à conquérir l'Asie Mineure, puis à faire des images de ses divinités ; quand ils franchirent la chaîne des Olympes, les Khiti avaient sur les peuplades environnantes un avantage qui mettait de leur côté toutes les chances : ils possédaient les métaux et savaient les travailler. L'un des groupes qui constituaient la nation hétéenne avait-il apporté sur l'Oronte cette industrie des hautes vallées de l'Halys ou de l'Euphrate où la tradition antique plaçait un des berceaux de la métallurgie? Le nouveau peuple apprit-il ces métiers à l'école des Chaldéens et des Egyptiens ? On ne sait, mais il est certain que, de très bonne heure, le bronze fut d'un usage courant chez les Hétéens, qui en faisaient une grande consommation ; il entrait dans la fabrication de ces chars de guerre qu'ils opposèrent devant Kadesh, à ceux des Egyptiens de Ramsès II et lors des furieux assauts que les frontières de l'Egypte eurent à subir sous Ménéphtah et Ramsès III, tandis que leurs gens de pied, armés de la lance et d'une courte dague, formaient une masse profonde aussi bien ordonnée que la phalange égyptienne. C'est grâce à ces armes qui assuraient un avantage marqué à ceux qui en avaient le monopole, que les Hétéens occidentaux se constituèrent très vite en un royaume indépendant.

Asèm ou Electrum. — A côté du bronze, mais en quantité bien plus limitée, les anciens faisaient usage de l'alliage d'or et d'argent désigné par le mot *asèm* dans les inscriptions égyptiennes, et que l'on connaît également sous les noms de ἤλεκρον ou Electrum.

L'or se trouve dans la nature associé à d'autres métaux dont les anciens ne savaient pas le séparer; le plus pur avait une belle teinte jaune qu'on estimait par dessus tout, mais l'*asèm*, alliage d'or et d'argent, était encore recherché. Il était exploité dans les « pays à or », c'est-à-dire dans les montagnes de l'Ethiopie. On le trouve représenté sur les monuments en même temps que l'or et à côté de lui, soit en anneaux, soit dans des bourses. A cette époque lointaine où les procédés de séparation étaient à peine ébauchés, il fut tout d'abord regardé comme un métal particulier du même ordre que l'or et l'argent, mais distinct d'eux. Les propriétés de ce prétendu métal variaient notablement suivant les doses d'or et d'argent qu'il renfermait, mais la chose

it pas plus surprenante que les variations és du métal appelé *chomt*, et qui, comme rons, comprenait, avec le cuivre pur, les ce métal. L'asèm se produisait aisément itement des minerais qui renferment les ux simples, leur fusion le procurait de ; et comme, d'autre part, on pouvait le en fondant ces deux métaux en propor- nables, que suivant les traitements qu'on ubir il pouvait fournir de l'or ou de l'ar- c'est-à-dire être changé en apparence en atières, il se trouvait être à la fois un rel et un métal factice ; il était la subs- inelle d'où l'on pouvait tirer les deux ans ce rapprochement se trouve l'une des ont conduit les alchimistes à tenter de artificiellement l'or et l'argent.

emplaçait donc l'or et l'argent et était de nombreux usages ; toutefois cet em- esque exclusivement limité aux temps s; quand les procédés de séparation de ec l'or devinrent plus connus et d'une plus facile, l'alliage fut de moins en é et bien qu'on s'en soit servi longtemps ès qu'on eut appris à en séparer les élé- n'en trouve presque plus de traces sous nétik.

ployait cependant en quantités notables, font foi les 1500 livres citées dans une du tombeau de Thotmès III, et cela à des ers ; sa couleur jaune laiton plus ou moins ant au blanc dès qu'il renfermait 40 p. 100 nviron, le rendait plus brillant que l'or ut-être là une des raisons qui le faisaient à revêtir l'extrémité des obélisques. On , dans les annales de Thotmès III, que ce à Ammon de Thèbes, par devant les temple, deux obélisques de granit rose idions recouverts d'asèm.

nge de l'argent à l'or rendait ce dernier se, plus léger et plus dur, de sorte qu'il se eux que l'or à certains usages; les bat- ortes offerts par Ramsès II à Osiris, dans d'Abydos, étaient en asèm, ou recouvert l, et sous Ramsès III, à Medinet-Habou, il uestion de battants de porte couverts de ornementés d'asèm. Les bijoux analysés thelot (Annales [7] 4.546-575) et qui pro- e la pyramide de Dahschour (XIIe dynastie), t de l'argent dans leur or, comme si les de cette époque lointaine n'avaient pas r l'or tout à fait pur; les perles du collier cesse Noub-Hobpou contiennent : or 83 ; 5; cuivre 0,5; les feuilles d'or qui recou- cercueil du roi Hor-fou-ab-Ra renferment : or 85,9 ; argent 13,8 ; cuivre 0,3; une feuille métal- lique, trouvée par Mariette au Sérapéum de Mem- phis et qui a servi à faire un masque de momie actuellement au Louvre, attribué par ce savant à Kha-em-Ouas et qui date du XIVe siècle avant notre ère, contient environ 86,6 d'or contre 13,4 d'argent ; c'est là encore la composition d'une feuille de métal jaune d'origine assyrienne, provenant du palais de Sargon.

En 1876, on a trouvé à Palestrina, l'ancienne Préneste, dans une fosse très probablement funé- raire, un trésor renfermant quantité d'objets d'or, d'argent, de plaqué d'or et d'électrum, et en Grèce, près de Sparte, on a recueilli une tête de taureau, appartenant à une figure de taureau couché, éxécuté au repoussé : cet objet qui a été attribué à la Perse, mais qui peut être phénicien ou grec archaïque, est encore en électrum.

L'électrum, d'une valeur marchande inférieure à celle de l'or, mais plus grande que celle de l'argent et du bronze, a servi dans l'antiquité à faire des monnaies. Partout le commerce a commencé par des échanges directs de produits, mais dès que les transactions se multiplièrent, on sentit le besoin d'avoir à portée de la main un instrument d'échange qui pût, servir toujours et partout, à solder le prix de n'importe quel achat; cet instrument ce furent les métaux nobles qui le fournirent : or, argent, élec- trum, et, dans une certaine mesure, le bronze; ils étaient commodes à transporter et à manier, et avaient une valeur intrinsèque universellement ac- ceptée. On les employa d'abord en poudre et en morceaux irréguliers, puis en barres, en anneaux, en plaques dont les tailles graduées répondaient aux différents degrés, même les plus faibles, de l'échelle pondérale ; chez les peuples policés de la vallée du Nil et de l'Asie antérieure, les inscriptions font sans cesse mention de ces lingots de poids exact et fixe, qui sont souvent représentés sur les monuments, mais on n'était jamais sûr qu'ils ne continssent pas plus d'alliage qu'il ne convenait, ni que quelques-uns ne fussent pas trop légers. L'inno- vation féconde qui transforma en monnaie ce numé- raire encore si imparfait, enfin l'adoption d'une marque constante, apposée au nom du souverain sur les lingots, vint par sa présence, lever tous les doutes : l'état garantissait au public leur titre et leur poids. Cette innovation fut tardive ; elle ne remonte guère au delà de la première moitié du VIIe siècle, avant notre ère. Les premières monnaies d'or ont été fabriquées par les rois de Lydie, celles d'argent ont été frappées au type de la tortue dans l'île d'Égine, dont Phidon roi d'Argos, était le maître ; aucune des séries monétaires connues ne présente un aspect aussi ancien que celui des pièces d'argent

d'Egine ou de certaines pièces d'electrum attribuées aux rois de Lydie, et recueillies aux environs de Sardes. L'électrum était par excellence le métal lydien ; or ce métal, que fournissaient les sables aurifères du Tmolos, n'avait pas un titre fixe ; celui que les monnayeurs lydiens ont mis en œuvre contenait environ 73 d'argent pour 27 d'or, et c'est certainement une présomption de haute antiquité que l'emploi d'un alliage dont le titre était forcément variable, puisque les pépites passées au creuset n'avaient pas toutes la même composition. Aussi semble-t-il que, dès le règne de Crésus, on ait pris l'habitude d'affiner l'or destiné à la frappe, quoique les espèces attribuées aux règnes de Gygès et d'Ardys soient toutes en électrum. Les Grecs de Cymée de Milet, d'Ephèse, de Phocée, s'étaient bien vite emparés de l'invention nouvelle dont ils avaient senti tous les avantages et ils avaient frappé, d'abord l'électrum, puis ensuite l'or, comme les Lydiens. Crésus qui, du vivant d'Alyatte, avait gouverné la Mysie et résidé ainsi auprès de Phocée, où l'on avait déjà commencé à frapper des monnaies en or pur, avait pu se rendre compte des avantages et de la faveur que rencontrait une monnaie dont le titre était mieux défini que celui des pièces en électrum émises par ses prédécesseurs. Aussi, après son avènement, il cessa de monnayer l'électrum et mit en circulation de nouvelles espèces d'argent et d'or ; il règla le poids du statère d'argent, de façon telle que dix de ces pièces équivalussent à un des statères d'or que l'atelier de Sardes fournissait.

Autres alliages. — Le *chomt* et *l'asèm*, le bronze et l'électrum, ont été, dans les civilisations anciennes, les alliages les premiers et les plus fréquemment usités ; mais en Egypte, comme en Babylonie, il existait un ensemble de connaissances pratiques fort anciennes, de procédés industriels très perfectionnés, relatifs à la fabrication des métaux et des alliages, connaissances d'ailleurs communes aux Phéniciens et aux populations syriennes intermédiaires entre l'Egypte et le Chaldée, et sur lesquelles nous ne possédons malheureusement que fort peu de renseignements. Les papyrus grecs de Leide, découverts à Thèbes dans une momie, sont actuellement les plus anciens manuscrits connus, traitant les questions de chimie ou d'alchimie ; ce sont les carnets d'un artisan faussaire et d'un magicien charlatan, qui ne remontent qu'à la fin du IIIe siècle de notre ère ; après avoir échappé aux destructions systématiques des Romains et à des accidents de tous genres pendant quinze siècles, ces papyrus, traduits et étudiés par M. Berthelot, en 1886, nous fournissent aujourd'hui un document sans pareil, pour apprécier les procédés des anciens relatifs à la dorure, à l'argenture, à la fabrication des alliages, etc... Le papyrus X en particulier, le plus spécialement chimique, témoigne d'une science fort subtile et fort avancée des alliages et de la coloration des métaux, science qui avait pour but la fabrication et la falsification des matières d'or et d'argent. Les recettes qui s'y trouvent contenues, relatives à la manipulation des métaux, portent la trace d'une préoccupation constante, celle d'un orfèvre préparant des métaux et des alliages pour les objets de son commerce, et poursuivant un double but : il cherchait d'abord à donner à ses produits l'apparence de l'or ou de l'argent, soit par une teinture superficielle, soit par la fabrication de mélanges ne renfermant ni or ni argent, mais susceptibles de faire illusion à des gens inhabiles ou même, comme il le dit expressément, à des ouvriers exercés ; ensuite il visait à augmenter le poids de l'or et de l'argent par l'introduction de métaux étrangers, sans en modifier l'aspect, opération qui n'est pas inconnue du reste à certains orfèvres de nos jours. Tantôt le fabricant se bornait à tromper le public sans se faire illusion sur ses procédés : c'est le cas de l'auteur des formules du papyrus X, tantôt il ajoutait à son art l'emploi de formules magiques, de prières, d'incantations, et il devenait alors la dupe de sa propre industrie.

Nous avons déjà dit qu'au point de vue de l'imitation de l'or et de l'argent, l'alliage le plus important était l'asèm que l'on rencontre dans la nature ; on pouvait le fabriquer artificiellement à l'aide de ses deux composants ; on pouvait aussi le falsifier, et le papyrus X offre à cet égard beaucoup d'intérêt, en raison des recettes multipliées d'asèm qu'il renferme et qui avaient pour objet de le fabriquer en associant d'autres métaux, cuivre, étain, plomb, zinc, arsenic qui en faisaient varier la couleur et les autres propriétés. Le papyrus X ne contient pas moins de 28 à 30 recettes relatives à l'asèm, parmi lesquelles un certain nombre de procédés pour le fabriquer de toutes pièces ; il y en a pour faire un asèm noir correspondant à ce que nous appelons l'argent oxydé, c'est un alliage noirci par des sulfures métalliques ; d'autres enseignent à fabriquer l'asèm avec des alliages d'argent et d'étain, de plomb et d'argent ; avec un alliage de cuivre et d'étain, sorte de bronze où l'étain dominait ; avec un alliage d'argent, d'étain et de cuivre ; avec un amalgame d'étain ou un amalgame d'étain et de cuivre ; avec un alliage de cuivre, d'étain et d'asèm naturel ; avec un alliage de plomb, cuivre, étain et zinc, rappelant notre métal anglais ou l'alliage indien ; en somme le papyrus présente douze alliages distincts, désignés sous le nom d'asèm et renfermant or, argent, cuivre, plomb, étain, zinc et arsenic en différentes proportions ; leur caractéristique était de former transition entre l'or et l'argent dans la fabrication des objets d'orfèvrerie.

e confusion était éminemment propre à favoriser
raude, aussi a-t-elle été soigneusement entre-
ue par les opérateurs et les ouvriers habitués à
poser les alliages simulant l'or et l'argent avec
de perfection que parfois ils s'y trompaient
-mêmes, et qu'ils avaient fini par croire à la
sibilité de fabriquer effectivement ces métaux,
des procédés artificiels; de là les nombreuses
ttes inscrites au papyrus de Leide, et dans d'au-
manuscrits, pour obtenir un bronze ayant exac-
ent la couleur de l'or.

n raconte qu'on trouvait dans le Trésor des rois
erse un alliage semblable à l'or, qu'aucun pro-
d'analyse, sauf l'odeur, ne permettait de distin-
; l'odeur propre de ces alliages, pareille à celle
métaux primitifs, paraît avoir frappé les opéra-
s, et il leur semblait qu'il n'y eut qu'un pas à
, une ou deux propriétés à modifier, pour obtenir
ansmutation complète et la fabrication artificielle
or et de l'argent. Vint cependant un temps où
ctrum disparut de la liste des métaux et où son
, par une transition singulière, tirée sans doute
analogie de coloration, passa même à un autre
ge couleur d'or, le *laiton*.

dépendamment des alliages composés dans une
tion de fraude, les anciens en ont connu quel-
autres, préparés dans le but de modifier certaines
riétés des métaux ou de leur donner des qualités
elles ; c'est ainsi qu'on blanchissait le cuivre au
en de l'arsenic comme on fabrique aujourd'hui
ivre blanc et le tombac blanc. M. de Morgan a
é dans une sépulture extrêmement ancienne de
dah, des objets de cuivre à peu près pur, mais
rmant des quantités généralement fort petites
enic sans trace d'étain, de plomb ou de zinc.
roduction de l'arsenic donnait une certaine
té au cuivre et le rendait apte à fabriquer des
s : une pointerolle trouvée au Sinaï, à Wadi-
rah, dans les restes des habitations des mineurs
i a été fondue dans un moule relativement gros-
est constituée par du cuivre exempt d'étain, mais
ment arsénical, tandis qu'un fragment de burin
uvert au même endroit est formé d'un bronze
pauvre en étain, mais exempt d'arsenic ; or les
mistes égyptiens savaient que l'arsenic comme
n durcit le cuivre, et la présence de ces corps
certains outils, rapprochée de leur absence
d'autres, indique qu'ils savaient déjà dans ces
s reculés modifier à volonté les propriétés de
métaux en y introduisant certaines substances
gères (C. R., *123*, 372). Une hachette ou her-
tte, trouvée encore emmanchée par M. de Sarzec
ses fouilles de Telloh au-dessous des construc-
anciennes du roi Our-Nina, est formée par du
e dépourvu d'étain, de plomb et de zinc, mais
contenant de petites quantités d'arsenic et de phos-
phore ; le cuivre semble y avoir été durci par le con-
cours de ces deux éléments, mais comme on ne
connaît pas le minerai employé à fabriquer les outils
chaldéens, on ne peut pas affirmer, comme pour
ceux faits avec le cuivre du Sinaï, que la présence
de ces corps résulte de l'addition d'une substance
étrangère au minerai de cuivre proprement dit.

Ce qui se faisait pour le cuivre, se pratiquait également pour d'autres métaux ; les Égyptiens de la XIIe dynastie laissaient toujours un peu d'argent dans leur or, tandis que les bijoux trouvés à Dahschour, quand ils sont en argent, ne renferment pas d'or en quantité appréciable. En revanche ils contiennent toujours un peu de cuivre, ajouté à dessein et ayant pour objet de durcir l'argent, comme nous le faisons de nos jours ; un tube d'argent, trouvé parmi les bijoux de la princesse Noub-Hotpou, contient 49,9 d'argent pour 2,18 de cuivre.

L'alliage du cuivre avec le zinc était également usité et l'on trouve le *laiton* dans une patère phénicienne du musée d'Athènes.

— On a rencontré quelquefois aussi des alliages ternaires ou multiples, peut-être accidentels.

L'analyse de quelques objets : bronze d'un palais à Ninive (A); pointe de lance de Chypre (B); lame d'un couteau égyptien (C) a donné :

	Cuivre	Étain	Arsenic	Plomb	Fer	Antimoine	Or
A	88,0	0,18	0,60	3,30	4,10	3,90	»
B	97,2	traces	1,30	0,10	1,30	»	0,30
C	97,1	0,24	2,30	»	0,40	»	traces

Les bronzes sardes, également, ont à peu près la composition des autres bronzes antiques, mais comme les ouvriers, maladroits, peu habiles, étaient incapables de séparer les différents métaux et de doser rigoureusement leurs alliages, leur inexpérience se trahit dans la composition de leurs produits ; les bronzes de leurs statuettes et de leurs armes contiennent du plomb, du fer, quelquefois du zinc, et le plomb même qu'ils employaient pour fixer les bronzes sur leurs socles est un plomb aigre qui n'a été ni coupellé ni raffiné.

Il ressort, on le voit, de cette étude, que le *bronze* et l'*asème* ou *électrum*, connus de très bonne heure, ont joué un rôle considérable dans l'industrie des civilisations les plus anciennes, mais qu'ils sont à peu près les seuls parmi les alliages ; les autres ont été surtout des accidents apportés par les impuretés des minerais, des mélanges essayés dans un but de fraude ou dans l'espérance d'arriver à la fabrication des métaux nobles ; l'intérêt qu'ils offrent ne saurait, à aucun point de vue, être comparé à celui qui appartient aux mélanges d'or et d'argent ou aux alliages de cuivre et d'étain.

ALFRED DITTE, de l'Institut.

510.

MATHÉMATIQUES

Étude des fonctions au moyen de leurs courbes représentatives

Nous avons vu dans un précédent article (voir *Revue scientifique* du 6 septembre 1902) la façon de déterminer un point de l'espace au moyen de trois axes de coordonnées. On pourra, de même, déterminer le point M située dans un plan, au moyen de deux axes de coordonnées Ox et Oy tracés dans ce plan et que, pour plus de simplicité, nous supposerons rectangulaires. Le point M du plan sera défini par les longueurs $OP = x$ et $MP = y$ affectées de signes convenables, le signe + se rapportant habituellement aux points situés à droite de Oy ou au dessus de Ox.

Si les valeurs de x et de y sont liées entr'elles de telle façon qu'à toute valeur de l'une corresponde une ou plusieurs valeurs bien déterminées de l'autre, on dit que x et y sont fonctions l'une de l'autre ou sont liées entr'elles par une relation qu'on désigne ordinairement par la notation $F(xy) = 0$.

A chaque groupe de valeurs correspondantes de x et de y correspondra un point M et l'ensemble des points M déterminera une courbe dite courbe représentative de la fonction $F(xy) = 0$.

Coefficient angulaire. Supposons que deux points M et N de cette courbe aient respectivement pour coordonnées $x_0\ y_0$ et $x_1\ y_1$, le rapport $\frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}$ n'est autre que la tangente trigonométrique de l'angle φ que fait, avec l'axe des x la sécante M N à la courbe. C'est ce que l'on appelle le coefficient angulaire de la droite M N (fig. 59). Si l'on pose, d'autre part $x_1 = x_0 + Dx_0$ et $y_1 = y_0 + Dy_0$, Dy_0 sera l'accroissement que prend y_0 lorsque x_0 augmentera de Dx_0 et le coefficient angulaire prendra la forme $tg\ \varphi = \frac{Dy_0}{Dx_0}$.



Fig. 59.

Si l'on admet que la courbe soit continue dans les environs du point M, à un très petit accroissement Dx_0 correspondra un très petit accroissement Dy_0 et, à la limite, Dx_0 et Dy_0 tendront à la fois vers zéro, mais on démontre que leur rapport $\frac{dy_0}{dx_0}$ tend vers une limite déterminée qui a reçu le nom de dérivée de y par rapport à x et s'exprime par la notation y'.

A ce moment, la sécante MN à la courbe devient, par définition, la tangente M T à la courbe au point M de coordonnées $x_0\ y_0$ et y'_0 est le coefficient angulaire de la tangente à la courbe au point M.

Calcul de la dérivée. — Une des formes les plus simples de la fonction $F(xy) = 0$ est $y = f(x)$ dans laquelle $f(x)$ est une fonction algébrique et entière de x de la forme $f(x) = A_0 x^m + A_1 x^{m-1} + A_2 x^{m-2} + \ldots\ldots + A_{m-1} x + A_m$ il en résulte que $y + dy = f(x + dx) = A_0 (x + dx)^m + A_1 (x + dx)^{m-1} \ldots\ldots + A_m$.

Si nous développons chacun des termes $A_{m-p}(x + dx)^p$ par la formule du binome de Newton supposée connue, et si nous ordonnons le polynome ainsi obtenu par rapport aux puissances croissantes de dx, nous aurons :

$$y + dg = \begin{cases} A_0x^m + A_1x^{m-1} + A_2x^{m-2} + . \quad + A_{m-1} + A_m + \\ dx\left[mA_0x^{m-1} + (m-1)A_1x^{m-2} + . \quad + A_{m-1}\right] + \\ \frac{dx^2}{1.2}\left[m(m-1)A_0x^{m-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots \quad + A_{m-2}\right] + \end{cases}$$

ce qu'on pourra écrire

$$(y + dy = y + dx\ y' + \frac{dx^2}{1.2} y'' + \ldots.$$

Chacun des polynomes $y, y', y'' \ldots$ étant formé du précédent en multipliant les coefficients des diverses puissances de x par l'exposant de x et en diminuant cet exposant d'une unité.

Il en résulte que $\frac{dy}{dx} = y' + \frac{dx}{1.2} y'' + \frac{dx^2}{1.2.3} y'''$.

et, à la limite, lorsque $dx = 0$ $\frac{dy}{dx} = y'$ on sait dès lors calculer la dérivée d'une fonction algébrique entière à une seule variable.

D'autre part, y'' ayant été formée au moyen de y' comme y' a été formée au moyen y, il en résulte que y'' est la dérivée de y'. On dit aussi que y'', y''', sont les dérivées seconde, troisième, etc... de y.

Variations simultanées de x et de y. — Supposons que x et y soient fonctions l'une de l'autre et liées par la relation générale $F(xy) = 0$ et que l'on sache, d'une façon quelconque, calculer la dérivée $y'_{(x)}$ de y considérée comme fonction de x, dire que $y'_{(x_0)} = 0$ revient à dire que la tangente à la courbe au point de coordonnées $x_0\ y_0$ est parallèle à l'axe des x.

Si, d'autre part, la courbe est continue dans les environs de ce point M, les coefficients angulaires des tangentes à la courbe en des points voisins de celui-ci, varieront eux mêmes d'une façon continue et ne traverseront généralement cette valeur zéro qu'en changeant de signe. Le changement se fait en passant du signe + au signe —, ainsi que l'indique la figure 60, les angles,



Fig. 60

etits que font ces tangentes successives avec es x seront d'abord aigus, passeront par zéro iendront obtus, la courbe sera tout entière sous de la tangente, s'en rapprochant en u point M pour s'en éloigner au-delà, la fonc- croîtra donc en même temps que x jusqu'à la x_0, tant que sa dérivée sera positive, passera 1 maximum pour cette valeur et décroîtra en- lorsque sa dérivée deviendra négative.

verse se présentera lorsque la dérivée s'annulera en passant du signe — au signe + et le point M correspondra à un minimum (fig. 61).

Fig. 61.

C'est ainsi que les choses se passeront généralement; il pourra cependant arriver que la valeur zéro de la fonction y' corresponde à un maximum n minimum de cette fonction. Ce fait se pré- a lorsque y'' s'annulera en même temps que ns ce cas, les deux branches de la courbe, tangentes au point M à une parallèle à l'axe des x seront situées de part et d'autre de cette tangente, et le point M sera un point d'inflexion (fig. 62).

Fig. 62.

La fonction y variera d'ailleurs toujours dans le même e part et d'autre du point M, puisque sa dérivée pas changé de signe.

orie générale des équations. — Résoudre l'équa- $(x) = A_0 x^m + A_1 x^{m-1} + A\, m = 0$ revient à ier les intersections avec l'axe des x de la $y = f(x)$.

herchons tout d'abord la forme générale des es de cette nature.

nons comme exemple particulier la courbe :

$$y = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 6x - \frac{5}{2} = 0$$

dérivée $y' = x^2 + x - 6 = (x+3)(x-2)$ négative qu'entre les valeurs $x = -3$ et -2; la fonction y ne comportant pas de déno- eur susceptible de s'annuler n'est d'ailleurs que par les valeurs infinies de x. En raison forme de la relation y, on voit que les valeurs roissent beaucoup plus rapidement que celles t lorsque x sera infini, y aura une valeur infi- t plups grande que x.

t le propre des branches paraboliques.

peut d'ailleurs le pressentir en se rapportant ue nous avons dit au sujet de la naissance de anches paraboliques (Voir *Revue Scientifique* juillet 1902).

Une branche infinie comportant une asymptote se produit, en effet, lorsqu'un rayon visuel OA est parallèle au plan P du tableau (fig. 63); la tangente AT à la courbe au point A se projette sur le plan P suivant une droite ft qui est l'asymptote à la projection de la courbe, et le point x est rejeté à l'infini sur cette droite. La droite ft est d'ailleurs d'autant plus éloignée de la droite hh', intersection du plan du tableau avec le plan mené par OA perpendiculairement à ce plan, que le tableau fait avec le plan tangeant OAT au cône projetant un angle aigu plus petit. On pourra donc augmenter autant que l'on voudra la distance des deux droites hh' et ft en faisant tourner le plan P autour de hh'. Lorsque ce plan sera parallèle au plan OAT, la droite ft sera rejetée à l'infini et la projection de la courbe donnera naissance à une branche parabolique.

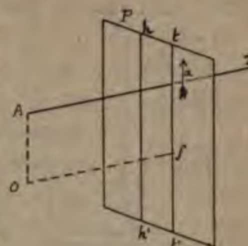


Fig. 63.

On peut dire que le point x, rejeté tout d'abord à l'infini dans la direction ft, est rejeté une seconde fois à l'infini, lorsque la projection devient branche parabolique.

La courbe précédente pésentera donc l'allure générale suivante :

Pour $x = -\infty$ $y = -\infty$ donc branche parabolique située au-dessous de l'axe des x et à gauche de l'axe des y et ayant l'axe des y comme direction asymptotique. La dérivée étant positive, la fonction croît et la courbe se rapproche à la fois de l'axe des x et de l'axe des y pour $x = -5$, $y = -1{,}666...$ et, pour $x = -4$, $y = +8{,}166$ la courbe coupe donc l'axe des x entre $x = -5$ et $x = -4$ elle s'élève au-dessus de l'axe des x et atteint le maximum $y = +11$ correspondant à $x = -3$. La courbe redescend ensuite passe par les points $x = -1$ $y = +3{,}666...$ et $x = o$ $y = -2{,}5$ redescend jusqu'au minimum $y = -9{,}833$ correspondant à $x = 2$, passe par les points $x = 3$ $y = -7$ et $x = 4$ $y = +2{,}833$ et continue à croître jusqu'à l'infini en fournissant une branche parabolique située à droite de l'axe des y et au-dessus de l'axe des x et dont la direction asymptotique est l'axe des y.

L'équation $2x^3 + 3x^2 - 36x - 15 = 0$ aura donc trois racines comprises respectivement entre — 5 et — 4, — 1 et 0 et + 3 et + 4 (fig. 6).

Recherchons maintenant la forme générale de la courbe $y = x^3 - x^2 + x - 1$ dont la dérivée $y' = 3x^2 + x - 1$ ne s'annule pour aucune valeur réelle de x et est constamment positive.

Les valeurs de y iront donc constamment en même temps que x. La courbe comprendra, comme la pré-

cédente deux branches paraboliques situées de part et d'autre de l'axe de x, coupera l'axe de y au point $x = o$ $y = -1$ et l'axe de x au point $x = 1$ $y = o$; elle ne coupera d'ailleurs pas l'axe des x en d'autres points et l'équation $x^3 - x^2 + x - 1 = 0$ n'aura qu'une seule racine réelle (fig. 65).

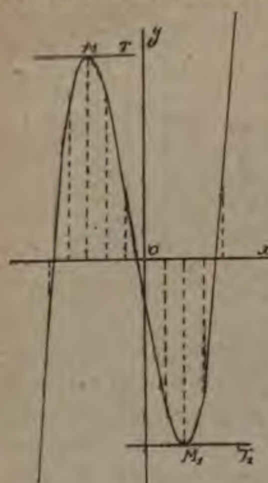


Fig. 64.

On voit dès lors que toutes les courbes de la forme $y = A_0 x^m + A_1 x^{m-1} \ldots .. + A^m$ dans lesquelles m est impair et A_0 positif présenteront deux branches paraboliques ayant pour direction asymptotique l'axe des y et dont l'une sera située à gauche de l'axe des y et au-dessous de l'axe des x et la seconde à droite de l'axe des y et au-dessus de l'axe des x. Ces courbes n'ayant d'ailleurs pas d'autres branches infinies, ce résultat ne pourra être obtenu qu'à condition qu'il n'y ait qu'une seule branche constamment ascendante ou bien qu'après chaque branche descendante corresponde une seconde branche ascendante.

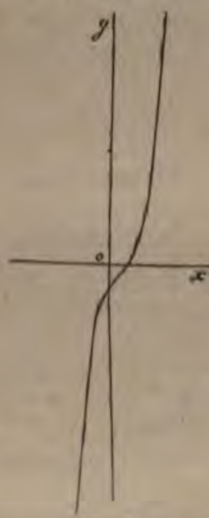


Fig. 65.

En outre, à chaque valeur de x correspond une et une seule valeur de y. Ces courbes appartiennent à la famille des courbes dites unicursales c'est-à-dire telle qu'une droite passant par un point convenablement choisi (dans l'espèce rejeté à l'infini dans la direction de l'axe des y), on ne rencontre la courbe qu'en un seul point autre que le premier.

Il résulte de ce que nous venons de dire que les courbes de degré impair présenteront toujours un nombre pair de maxima et de minima (nombre qui pourra être zéro) et rencontreront toujours l'axe de x au moins en un point et dans tous les cas en un nombre impair de points ou, qu'en d'autres termes, une équation algébrique entière à une inconnue et à coefficients réels aura toujours au moins une racine et dans tous les cas un nombre impair de racines réelles (fig. 66).

Dans le cas où le coefficient A_0 serait négatif, la courbe présenterait la même allure générale que, précédemment avec cette différence que les branches paraboliques au lieu de se trouver respectivemen au-dessus et au-dessous de l'axe des x seraient s tuées au-dessus et au-dessous.

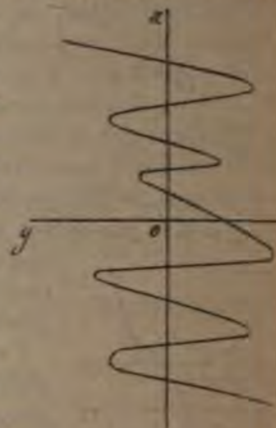


Fig. 66.

Si l'exposant m est pair, les deux branches paraboliques seront situées du même côté de l'axe des x, au-dessus, si A_0 est positif et au-dessous, dans le cas contraire et la courbe représentative présentera les mêmes alternances de descentes et de montées que précédemment, mais, les deux branches infinies étant situées du même côté de l'axe des x, le nombre des montée devra être égal à celui des descentes et la courbe pre sentera un nombre impair de maximums et de mini mums et toujours au moins un. Cela résulte d'ailleur de ce que l'équation $y' = 0$ étant de degré impai aura toujours au moins une, et, dans tous les cas, u nombre impair de racines réelles.

La courbe $y = f(x)$ coupera toujours l'axe des en un nombre pair de points (nombre qui pourr être égal à zéro).

L'équation

$A_0 x^m + \ldots .. = 0$

dans laquelle m est pair ne pourra donc avoir de racines réelles que par groupes de deux.

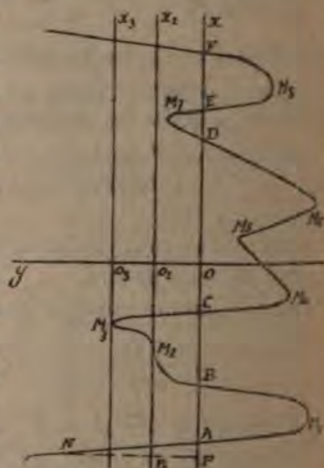


Fig. 67.

Transformation des équations. Racines multiples. — La courbe représentée par la figure précédente est rapportée à deux axes de coordonnées Ox et Oy et est coupée par l'axe des x aux points A, B,... F; les valeurs correspondent à $x = OA = a \ldots . x = OF = f$ (les longueurs OA... OF étant affectées des signes qu leur conviennent) donnent donc à y la valeur zéro ou, en d'autres termes, sont les racines de l'équation $f(x) = 0$; mais la courbe aurait tout aussi bien pu être rapportée à deux autres axes $O_2 x_2$ $O_2 y_2$. A cet effet, considérons un point N dont les ordonnées par rapport à Ox et $O_2 x_2$ sont respectivement $NP = y$ et $NP_2 = y_2$ on voit immédiatement qu

$y = y_2 + m$ en désignant par m la longueur PP_2 affectée du signe convenable, l'équation de la courbe rapportée à $O_2 x_2$ sera $y_2 + m = f(x)$ ou $y_2 = f(x) - m = \varphi(x)$ et l'équation $\varphi(x) = 0$ donne les intersections de la courbe avec la droite $O_2 x_2$.

Les polynomes $f(x)$ et $\varphi(x)$ ne différant d'ailleurs que par leur terme constant auront la même dérivée $f'(x)$.

Si l'on prend pour m la valeur de l'ordonnée y rapporté à l'axe Ox et correspondant aux points M_3 ou M_2 la courbe rencontrant la droite $O_3 x_3$ en deux points confondus et la droite $O_2 x_2$ en trois points confondus parce que la droite $O_3 x_3$ est tangente ordinaire à la courbe au point M_3 et la droite $O_2 x_2$ tangente d'inflexion au point M_2 les équations $f(x) - m_2 = 0$ et $f(x) - m_3 = 0$ auront la première une racine double et la seconde une racine triple.

Il en résulte donc que toutes les fois que la courbe représentative de la fonction y présentera des maximums ou minimums ou au point d'inflexion à tangente horizontale, il sera toujours possible de transformer l'équation $f(x) = 0$ en une autre $\varphi(x) = 0$ ne différant de la première que par son terme constant et telle que l'équation $(x) = 0$ comporte des racines multiples. Dans ce cas, la fonction $\varphi(x) = 0$ et ses $(p-1)$ premières dérivées p représentant la multiplicité de la racine a s'annuleront en même temps pour $x - a$.

Réciproquement si $\varphi(x)$ et ses $m\ (p-1)$ premières dérivées s'annulent pour $x = a$, a sera une racine multiple d'ordre de p de l'équation $\varphi(x) = 0$.

Racines imaginaires. — On voit sur la figure que les parallèles à l'axe des x voisins de la droite $O_3 x_3$ et situées au-dessous couperont la courbe en deux points distincts voisins du point M_3 et situés de part et d'autre, et que ces deux points seront d'autant plus voisins l'un de l'autre que la droite choisie sera plus voisine de $O_3 M_3$, ces deux points se confondront au point M_3 en même temps que la droite se superposera sur $O_3 x_3$ et disparaîtront dès que la droite passera au-dessus de $O_3 x_3$. On dit alors que les racines correspondantes de l'équation $f(x) - (m + \mu) = o$, dans laquelle μ est positif, deviennent imaginaires.

Un groupe de deux racines réelles ne deviendra donc imaginaire qu'en passant par l'égalité des deux racines. La valeur de m_3 donnant à l'équation $f(x) - m_3 = 0$ deux racines égales est donc le point de transition entre les racines réelles et les racines imaginaires.

Dans le cas d'une racine triple, on voit facilement sur la figure que la droite $O_2 x_2$ est la seule qui fournira trois racines égales ; toute autre droite voisine ne coupera la courbe qu'en un seul point voisin de M_3.

Les deux racines réelles égales correspondant à la racine triple n'existaient donc qu'à un moment précis et disparaîtront en même temps, soit d'un côté, soit de l'autre, d'une valeur bien déterminée m_2.

Théorème de Rolle. — Ce théorème, permettant de séparer les racines d'une équation algébrique de degré quelconque, s'énonce ainsi :

« Si c et d sont deux racines consécutives de l'équation $\varphi(x) = o$, l'équation $\varphi'(x) = o$ présentera au moins une racine réelle et, dans tous les cas, un nombre impair de racines réelles comprises entre c et d ».

En d'autres termes, si C et D sont deux intersections consécutives de la courbe $y = \varphi(x)$ avec l'axe des x, cette courbe présentera un nombre impair de maximums et de minimums compris entre ces deux points C et D.

Cela résulte immédiatement de la forme même de la courbe, présentant alternativement des branches ascendantes et descendantes séparées par des maximums et des minimums ; une portion descendante (ou ascendante) coupant l'axe des x, présentera un minimum (ou un maximum) situé au-dessous (ou au-dessus) de cet axe et la courbe ne pourra le rencontrer de nouveau pour la première fois que sur une branche de sens contraire.

Ces deux branches pourront n'être séparées l'une de l'autre que par un seul minimum (ou maximum) M_1, comme dans le cas des points A et B, ou, au contraire, comporter, comme dans le cas des points C et D, plusieurs maximums et minimums tous situés du même côté de l'axe des x, mais, par suite de la nécessité pour les deux branches coupant l'axe des x d'être de sens contraire, le nombre total de ces maximums et minimums sera forcément impair.

On voit également sur la figure que les intersections consécutives B et C de la courbe et de l'axe des x ne comprennent que deux points M_1 et M_3 pour lesquels $\varphi'(x)$ s'annule, mais il y a lieu de remarquer que le point M_2 n'est pas un maximum ni un minimum et, que, de part et d'autre de ce point, la fonction varie dans le même sens ; il n'y a donc qu'un seul maximum entre les points B et C. D'autre part, l'abcisse correspondant à ce point est une racine double de l'équation $\varphi'(x) = o$ et les valeurs b et c, racines consécutives de l'équation $\varphi(x) = o$, comprennent leur trois racines, dont une racine double de l'équation $\varphi'(x) = o$, c'est-à-dire un nombre impair de racines de l'équation $\varphi'(x) = o$.

Nombre des racines d'une équation algébrique. — « Toute équation algébrique et rationnelle à une inconnue, à coefficients réels et de degré n, a n racines réelles ou imaginaires ».

Nous avons vu que, dans le cas où cette équation, que nous désignerons par $f_{(2m+1)}(x) = o$ ou plus simplement par $f_{(2m+1)} = o$, est de degré impair

$(2m+1)$; elle possède toujours une racine réelle x et peut, par suite, se mettre sous la forme $f_{(2m+1)} = (x-a) f_{2m}$, la fonction $f_{(2m+1)}$ s'annulera une première fois pour $x = a$. Il suffira donc de montrer que le second facteur f_{2m} s'annulera pour m groupes de deux valeurs réelles ou imaginaires de x.

La fonction f_{2m} étant de degré pair, la dérivée f'_{2m} sera de degré impair $(2m-1)$ et s'annulera par suite au moins pour une valeur réelle de x, la courbe représentative $y = f_{2m}$ présentera donc un maximum ou un minimum, à moins que la valeur qui annule f'_{2m} annule en même temps f''_{2m}, au quel cas elle présenterait un point d'inflexion.

Rejetons provisoirement cette dernière hypothèse, que nous examinerons ultérieurement, nous avons vu que la courbe $y = f_{2m}$ présentant un maximum ou un minimum l'équation $f_{2m} = 0$ pourra toujours être modifiée, en n'influant que sur son terme constant, de façon que l'équation $f_{2m} + K = 0$ présente une racine double et, qu'en modifiant de nouveau K, pour revenir à l'équation $f_{2m} = 0$, ces deux racines redeviendront inégales, réelles ou imaginaires. L'expression $f_{2m} = (x^2 + p_1 x + q_1) f_{2(m-1)}$ et s'annulera pour les deux racines réelles ou ou imaginaires de l'équation du second degré $x^2 + p_1 x + q_1 = 0$. Pour la même raison f_{2m-1} pourra se mettre sous la forme $f_{2(m-1)} = (x^2 + p_2 x + q) f_{2(m-2)}$ et ainsi de suite. Donc l'expression f_{2m} pourra se mettre sous la forme $f_{2m} = A(x^2 + p_1 x + q_1) + (x^2 + p_2 x + q_2) + f_{2(m-2)}$ et s'annulera en même temps que chacun des facteurs du second degré qui la composent. Ces facteurs pourront d'ailleurs se mettre sous la forme de deux facteurs du premier degré toutes les fois qu'ils s'annuleront pour des valeurs réelles de x. Donc toute équation de degré $2m$ s'annule pour m groupes de deux valeurs réelles ou imaginaires ou, en d'autres termes, a $2m$ racines réelles ou imaginaires.

Nous avons supposé dans ce qui précède que la courbe $y = f_{2m}$ ne présentait pas de point d'inflexion à tangente horizontale; dans le cas où ce fait se produirait, on pourrait modifier l'équation $f_{2m} = 0$ de telle façon que l'équation $f_{2m} + K = \varphi_{2m} = 0$ ait une racine triple β et φ_{2m} peindrait la forme $(x-\beta)^3 \varphi_{2m-3} = 0$, ou, en revenant à la forme primitive, $f_{2m} = (x-\beta)(x^2 + p_1 x + q_1) f_{2m-3} = 0$ dans laquelle le facteur $(x^2 + p_1 x + q_1)$ ne s'annulerait que pour des valeurs imaginaires de x; mais la fonction f_{2m-3} étant de degré impair pourra se mettre sous la forme $f_{2m-3} = (x-c) f_{2(m-2)}$ et $f_{2(m-2)}$ sous la forme $R(x^2 + p_2 x + q_2)\ldots\ldots(x^2 + p_{m-1} x + q_{m-1})$, et, dans le cas ou f'_{2m} et f''_{2m} s'annuleront pour une même valeur de x, l'équation $f_{2m} = 0$ présentera au moins deux racines réelles et deux racines imaginaires.

On a ainsi démontré le théorème de d'Alembert, à savoir que « toute équation algébrique de degré a toujours au moins une racine réelle ou imaginaire. »

Ce théorème, qui n'est généralement qu'indiqué dans les cours, sans être démontré, permet d'en déduire, comme corollaire, que « toute équation de degré n possède n racines réelles ou imaginaires. »

Conclusions des théorèmes de Rolle de d'Alembert. — Si une équation $f(x) = 0$ de degré n a toutes ses racines réelles, celles-ci formeront $(n-1)$ intervalles dont chacun comprendra un nombre impair de racines de l'équation $f'(x) = 0$ et, comme cette dernière équation n'a que $(n-1)$ racines, chacune de celle-ci devra être réelle, parce qu'elle se trouvera comprise entre deux valeurs réelles. Donc, « si l'équation $f(x) = 0$ a toutes ses racines réelles, il en sera de même de l'équation $f'(x) = o$, et les racines de l'équation $f(x) = 0$ seront séparées par les racines de l'équation $f'(x) = 0$, c'est-à-dire que chacune des racines de l'équation $f(x) = 0$ sera comprise entre deux racines consécutives de l'équation $f'(x) = 0$. »

J. Lubin.

654,1.

INDUSTRIE

Le Télégraphone.

Après un silence prolongé, on commence à reparler, dans la presse technique, du télégraphone de M. Poulsen. Ce silence, à notre avis, était dû à ce que l'inventeur était occupé à perfectionner sans cesse son appareil, dont il vient de construire un type nouveau et qui permet les applications les plus variées.

Le problème d'enregistrer et de reproduire la voix humaine a reçu des solutions différentes. A côté des types bien connus de phonographes ou de gramophones, appareils où l'enregistrement se fait d'une façon mécanique par le mouvement d'une pointe oscillante, il y a des dispositifs optiques et électro-magnétiques, présentant en premier lieu l'avantage d'être libres de tout bruit secondaire perturbateur, de manière à reproduire la voix sans la moindre déformation. Le premier type d'appareil, représenté par le photographophone de M. Ruhmer, utilise les propriétés photo-électriques des piles à sélénium; ces appareils, tout en étant d'un certain avenir, se trouvent encore à l'état purement expérimental. Le phonographe électro-magnétique, d'autre part, dû à un ingénieur danois, M. V. Poulsen, se base sur le principe suivant :

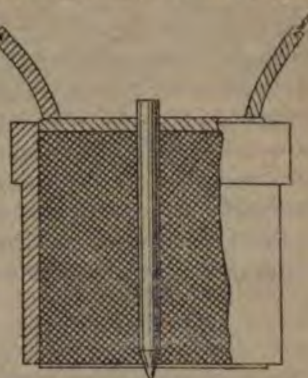
Un fil ou un ruban d'acier, enroulé sur un cylindre isolateur, est entraîné en face des pôles d'un électro-aimant aux bornes duquel est relié un microphone. En

dans ce dernier ont produit, par les vibrations
embrane, des courants d'induction, provoquant
our des variations continues dans le champ de
-aimant, aussi bien que dans le magnétisme
ar ce dernier dans le fil d'acier qui passe.
ce magnétisme est permanent, il peut servir à
rer le langage, tandis que les reproductions se
la manière suivante : le fil d'acier électromagné-
t, dans la même direction et, d'une façon toute
e à celle de tout à l'heure, entraîné en face des
n électro-aimant similaire inséré dans le circuit
éphone, de façon à reproduire le processus dans
e renversé, et à provoquer dans la membrane du
ne des vibrations acoustiques parfaitement ana-
ux vibrations originales du microphone.

vantage spécial du télégraphone dans tous ses
ts types est la facilité avec laquelle on efface le
une fois enregistré. Il suffit à cet effet de satu-
l d'acier de magnétisme, de façon à compenser
différence de niveau magnétique » et à rendre le
i susceptible de recevoir des enregistrements
tait avant.

efficient économique des reproductions mérite
érêt plus spécial. Les courants téléphoniques
its sont, d'une façon toute générale, bien plus
que ceux ayant effectué l'enregistrement. En
ussi bien qu'en reproduisant le langage, il y a en
s pertes d'énergie, dues, dans le premier cas, à la
ntation spontanée du fil, et, pendant la repro-
, à l'utilisation imparfaite du flux de force. La
ntation du fil doit, par conséquent, être prévenue
que possible ; la vitesse du déplacement et la
du fil jouent à ce propos un rôle très important.
vitesse de déplacement de la matière à inscrip-
grande, plus la longueur des ondes acoustiques
trées sera considérable, et plus la désaimantation
tite. Dans le cas où l'électro-aimant serait un
monopolaire, le rendement de l'appareil s'accroî-
c la vitesse. Ces conditions se modifient quel-
u, lorsqu'on emploie une aimant bipolaire, de
ue l'enregistrement se fait par une aimantation
rsale à la direction du mouvement. Une fois, en
e cette vitesse a atteint des valeurs telles que
eur des ondes excède la longueur des aimants
taires de la matière à inscriptions, la désaiman-
transversale l'emportera, et tout accroissement
r de la vitesse deviendra inutile. Comme dans
reils télégraphoniques ordinaires, il s'agit, pour
sons d'ordre pratique, d'employer de petites
, la matière à inscription doit être magnétique-
ssi dure que possible.

les reproductions, comme nous venons de le
y a des pertes considérables en raison de l'utili-
mparfaite du flux de force de l'inscription. Afin
ir des effets aussi satisfaisants que possible, on
introduit le pôle du noyau de fer presque entièrement dans les enroulements (Fig. 68). Les noyaux de fer consistent le plus souvent en un morceau de fil de fer doux d'environ un millimètre de diamètre et de 11 millimètres de longueur.


FIG. 68.

Comme l'inscription consiste exclusivement en des variations d'aimantation de l'acier, elle est évidemment invisible ; les tensions mécaniques produites dans la matière à inscription par la magnétisation sont assez petites pour être négligées.

Dans les reproductions télégraphoniques de la voix humaine, on note de suite une différence caractéristique en comparaison des reproductions phonographiques ordinaires. Les sons reproduits sont entièrement libres de tout bruit secondaire grattant ou autre, étant aussi doux et continus que ceux des meilleurs appareils téléphoniques.

On peut faire plus de 10.000 reproductions d'un même discours sans qu'on note la moindre déformation ou diminution de l'intensité ; le magnétisme étant réellement permanent, l'inscription est, pour ainsi dire, inusable. Et pourtant l'inscription, comme nous venons de le faire remarquer, peut facilement et rapidement être effacée par une magnétisation relativement forte de la matière enregistrice toute entière. De plus, l'enregistrement une fois fait peut, dans le cas d'une intensité suffisante, être transmis à une autre substance enregistrice, donnant une copie quelque peu affaiblie de l'enregistrement original du son. On a conseillé d'employer le télégraphone à renforcer les courants téléphoniques, en leur ajoutant les courants synchroniqnes d'un nombre suffisant de copies. Bien qu'on n'ait pas, jusqu'ici, obtenu d'effets satisfaisants, M. Poulsen espère arriver à une solution de ce problème en employant des matières de meilleure qualité et des vitesses plus considérables.

Lorsqu'on enregistre successivement des discours différents sur la même matière à inscriptions, sans avoir soin d'effacer les enregistrements antérieurs, tous ces discours pourront ensuite être entendus en même temps. Comme l'a signalé M. P.-O. Petersen, aide de l'inventeur, il est toutefois également possible d'enregistrer simultanément deux discours différents sur la même matière, et pourtant de les entendre à part. En effet, après avoir enregistré un discours au moyen d'un aimant bipolaire, dont les deux bobines sont, par exemple, reliées de façon à donner des pôles inscripteurs de noms opposés, le discours ne sera pas entendu si on relie les bo-

bines de façon à obtenir des pôles de même nom; c'est alors que l'autre discours pourra être enregistré et quand on effectuera ensuite des pôles de noms opposés, le premier discours sera entendu et l'autre restera imperceptible. C'est ainsi que les deux discours ne seront reproduits que dans le cas où la connection réciproque des bobines de fil serait la même que pendant les enregistrements.

Une application spéciale du télégraphone est le journal dit *téléphonique*, appareil qui sert à distribuer un même morceau de musique ou un même discours à un nombre quelconque d'auditeurs. Un ruban d'acier sans fin (fig. 69)

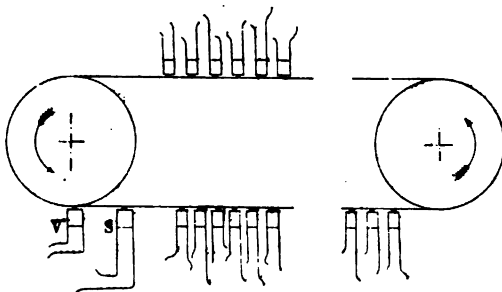


Fig. 69.

est placé autour de deux disques tournants, entraînant le ruban en face d'un électro-aimant qui inscrit les nouvelles; ces dernières seront ensuite emportées par le ruban, pour passer en face d'un grand nombre d'aimants dits de lecture, disposés dans une longue série les uns derrière les autres et étant susceptibles d'être mis en communication avec autant de lignes téléphoniques. Le ruban inscripteur passera finalement en face d'un aimant effaceur d'où il ira retrouver l'aimant inscripteur, et ainsi de suite.

Le premier type de télégraphone vient d'être décrit; la matière à inscription y était un fil d'acier enroulé sur un cylindre en ligne hélicoïdale. Cet appareil, tout en donnant des résultats excellents, ne possède qu'une capacité des plus limitées en comparaison de son volume. Dans l'appareil dit à bobines, on emploie également un fil d'acier d'un diamètre très petit (environ 0mm25), se déroulant d'une bobine à une autre et passant sur son chemin devant trois paires d'aimants ou aimants bipolaires. La paire d'aimants centrale sert pour les enregistrements et les reproductions, tandis que les paires extérieures sont des aimants effaceurs, dont une paire seulement se trouve en action à la fois. L'appareil est, en effet, disposé de façon à ce que l'effacement se fasse en même temps que les enregistrements, le fil passant devant l'aimant effaceur actif avant d'atteindre l'aimant inscripteur. Cet appareil peut être employé dans les deux sens, possédant pour une vitesse de 3m par seconde une capacité parlante d'environ 45 minutes; il est pourvu d'un index indiquant, à chaque moment, la portion du fil où l'on se trouve. Dans l'appareil à rubans, on emploie des rubans de fil se déroulant d'un disque à un autre dans des couches superposées. Ces rubans n'ont qu'une épaisseur d'environ 0mm05 et une largeur de 3mm. Comme c'est le cas des instruments à bobines, ce type d'appareil présente une capacité très considérable par rapport à son volume.

Il y a à peu près un an que M. Poulsen a commencé à employer une forme et une disposition nouvelles de la matière à inscription, analogues à celles qu'on emploie dans les phonographes mécaniques. Il se sert d'un cylindre réflecteur poli, d'une matière magnétiquement dure et de dimensions analogues à celles des rouleaux de cire bien connus; la vitesse est d'environ 0m3 par seconde et la hauteur de la vis formée par l'inscription, d'à peu près 0mm3. En raison de ces dimensions réduites, le pôle de l'électro-aimant doit nécessairement être peu étendu et presque pointu. Ces instruments à cylindre donneront néanmoins des reproductions intenses et d'une grande beauté, pourvu que le cylindre soit faite d'une matière appropriée. M. Poulsen emploie à cet effet de préférence l'acier Böhler rationnellement tempéré. Le fer électrolytique, surtout avec des additions convenables, se prête également très bien aux inscriptions.

Or, dans le dernier type d'appareil, ces cylindres d'acier sont remplacés par un disque d'acier mince, d'un coût moindre et d'un emploi plus convenable. Un tel appareil à disque vient d'être présenté par l'inventeur au récent Congrès scandinave technique et hygiénique à Copenhague. Le disque d'acier, étant susceptible de recevoir des inscriptions sur ses deux côtés, s'échange facilement, et ses dimensions (13 centimètres de diamètre, 0,5 mm d'épaisseur) permettent de l'introduire dans une enveloppe et de l'expédier par la poste n'importe où, afin d'être reproduit dans un appareil similaire. L'électro-aimant est disposé de façon à ce que le noyau de fer pointu puisse facilement être échangé dans le cas où le pôle serait usé.

En raison du principe sur lequel il repose, le télégraphone paraît être tout spécialement appelé à être employé avec le téléphone dans les grands bureaux où il enregistrera les conversations qui ont lieu; dans les petits bureaux, il servira en même temps à donner et à recevoir des nouvelles en l'absence de l'abonné. En Amérique, de telles nouvelles ont été inscrites sur un appareil à bobines situé chez un abonné de New-York, alors que l'expéditeur se trouvait à Washington. La reproduction était extrêmement distincte, malgré la grande distance à travers laquelle se faisait l'inscription. Comme les compagnies téléphoniques des différents pays présentent le plus souvent des diversités tant techniques qu'administratives, un même type de télégraphone ne pourra pas non plus être partout employé comme téléphonographe; il sera nécessaire de modifier dans chaque cas spécial la disposition du circuit ainsi que le mécanisme

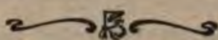
des connections. Aussi M. Poulsen espère réaliser certaines autres applications du télégraphone avant celles se rattachant à la téléphonie.

En premier lieu, il convient de mentionner le moyen facile et rapide de faire sa correspondance que représente ce dernier type de télégraphone et auquel nous venons de faire allusion. Les appareils à disques plus grands, susceptibles d'effets acoustiques plus intenses, seront, selon toute probabilité, utiles dans l'enseignement des langues et du chant, etc.

La « Aktieselskabet Telegrafoner » qui vient de se fonder à Copenhague, va dans un avenir prochain lancer sur le marché des appareils télégraphoniques de formats et de formes différents.

En dehors des applications phonétiques du télégraphone que nous venons de décrire, cet instrument ingénieux paraît se prêter à enregistrer et à reproduire des signes quelconques exprimés par les variations d'un champ magnétique. Faisons remarquer, à ce propos, que le télégraphone a été employé à enregistrer des dépêches de télégraphie sans fil, surtout dans le cas de détecteurs magnétiques, bien qu'on n'ait pas, jusqu'ici, obtenu de résultats satisfaisants.

A. GRADENWITZ.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

La psychologie contemporaine, par GUIDO VILLA, avec une lettre-préface de M. E. Boutroux. Traduit par Rossigneux, Valentin et Battesti. — Un vol. in-8 de 480 pages; Paris, Giard, 1904. — Prix : 10 francs.

Ce livre est la traduction d'un livre écrit en 1899, et qui a déjà été traduit de l'italien en allemand, en espagnol et en anglais. C'est dire son succès à l'étranger; nous le croyons apppelé à un égal succès en France, non point peut-être auprès des adeptes de la jeune psychologie, expérimentale et positive, mais auprès des psychologues philosophes, qui ont conservé le goût des études philosophiques, plus qu'ils n'ont pris celui de la psychologie.

Dans la préface qu'il a écrite pour ce livre, M. Boutroux en exprime fort bien l'esprit : « Considérant que la psychologie et la sociologie sont les deux sciences qui ont exercé le plus d'influence sur les conceptions philosophiques de notre temps, M. Villa s'est attaché à l'une d'elles, la psychologie, afin d'en déterminer l'évolution, l'état et les tendances. Il a entrepris une étude d'ensemble, que l'on peut appeler introduction historico-critique à la psychologie contemporaine. Il recherche les voies qui ont conduit l'esprit humain, de la philosophie générale des sciences biologiques et des sciences morales, aux problèmes psychologiques actuels. Il s'est proposé en outre de présenter dans ce livre un exposé critique et complet, autant que possible, de l'état actuel des recherches psychologiques en Europe et en Amérique. Enfin il cherche à déterminer la valeur et la direction de cet ensemble de recherches. Soit comme historien, soit comme philosophe, M. Villa fait preuve d'érudition, de sagacité, d'impartialité, d'une information complète et puisée aux sources, en même temps que d'un vif souci des exigences de la science et de la critique contemporaines. Il éclaire les doctrines par l'exposition de leurs origines, et il cherche avec indépendance ce qui, d'après les progrès des connaissances et de la réflexion, paraît propre à subsister et à jouer un rôle dans la philosophie à venir. Son livre instruit et oriente le lecteur. »

Pour M. Villa, les travaux de psychologie dénoteraient eux-mêmes, dès maintenant, l'impossibilité où s'est trouvée la psychologie de se séparer de la philosophie et de se suffire, à l'imitation des autres sciences, comme elle y avait d'abord prétendu. « Les faits, dit-il, sont plus forts que les théories, et nous assistons depuis quelque temps au spectacle de plusieurs psychologues qui, jusqu'ici, avaient été au nombre des plus ardents champions d'une méthode exclusivement positive, fondée entièrement sur les sciences biologiques, et qui, aujourd'hui, s'appliquent à discuter les problèmes philosophiques les plus élevés, comme liés aux recherches psychologiques. . La conception suivant laquelle la psychologie doit être considérée comme une science particulière proprement dite, semblable dans ses méthodes, aux sciences naturelles, est en train de disparaître définitivement. »

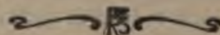
A ce propos, M. Boutroux fait cette remarque, fort juste, que si un peu de psychologie détourne de la philosophie, beaucoup de psychologie y ramène. Et il est certain que l'ouvrage de M. Villa n'est pas une œuvre de surface, mais une œuvre profondément pensée. L'auteur prépare d'ailleurs un autre ouvrage sur un idéalisme moderne, qui lui apparaît comme susceptible de s'adapter mieux que tout autre aux résultats des sciences positives.

Principes de psychologie individuelle et sociale, par CARLOS OCTAVIO BUNGE. Traduit de l'espagnol, avec une préface par Auguste Dietrich. — Un vol. in-12 de 256 pages : Paris, Alcan, 1903.

Voici encore un petit livre de psychologie, qui nous vient, celui-ci, de la République Argentine. Il est assurément une manifestation intéressante d'un auteur jeune, à l'esprit éveillé et actif, qui incarne la mentalité de son pays d'origine, cette jeune république pleine de vivacité et d'audace intellectuelle.

L'auteur s'occupe moins des principes de psychologie en eux-mêmes, que des résultats et des conclusions issus des travaux des grands psychologues allemands, anglais et français qui, dans ces vingt-cinq dernières années, ont fait, de la psychologie dogmatique, une science autonome, indépendante de toute philosophie, en l'élevant au même rang que les sciences naturelles.

Au total, beaucoup d'enthousiasme, beaucoup de jeunesse aussi dans cet essai, qui est bien d'un jeune auteur soucieux de mettre au point ses lectures et de faire le bilan de ses études.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 30 NOVEMBRE 1903

GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE. — *M. W. de Tannenberg* fait une nouvelle communication ayant pour but de montrer comment certaines formules fournissent très simplement la solution analytique du **problème de Cauchy, relatif à une classe particulière de surfaces.**

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — M. Baire avait montré, il y a quelques années, que *la condition nécessaire et suffisante pour qu'une fonction discontinue soit la limite de fonctions continues est qu'elle soit ponctuellement discontinue sur tout ensemble parfait*. Aujourd'hui, *M. Emile Borel* montre qu'on peut obtenir, sans utiliser les nombres transfinis, **la représentation comme limite de fonctions continues d'une fonction discontinue** telle que l'ensemble de ses points de discontinuité soit *réductible* c'est-à-dire tel que son dérivé soit dénombrable.

— M. Painlevé présente une note de *M. S. Lattès* sur **une classe d'équations fontionnelles.**

ASTRONOMIE. — *MM. Edmond Bordage* et *A. Garbault* adressent une note relative aux observations qu'ils ont faites à l'île de la Réunion, sur l'**éclipse partielle du du 6 octobre dernier**, observations qui ont été gênées, presque pendant tout le temps, par des rideaux de nuages. Cependant la phase maxima du phénomène a pu être photographiée grâce à une trouée subite, mais de très courte durée. De même un peu plus tard d'autres photographies ont pu être prises.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — Il résulte d'une étude de *M. J. Guillaume*, sur **le dernier minimum des taches du soleil et sur la loi des zones** :

1° Que les taches ont commencé à paraître dans les hautes latitudes pendant le deuxième semestre de 1900, soit environ un an avant l'époque du minimum;

2° Que les taches n'ont disparu dans les latitudes basses que vers la fin de l'année 1902, c'est-à-dire environ un an après l'époque du minimum.

En conclusion, dit l'auteur, la réapparition des taches dans les hautes latitudes ne s'est pas produite « à partir du minimum », comme l'indique la loi de Spörer, mais *vers le minimum*, et elle en a *précédé l'époque*.

MÉCANIQUE. — *M. Henri Feuille* adresse une note ayant pour titre : **appareil pour utiliser la force dynamique de la mer.**

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. A. Mesnager* appelle l'attention sur **les articulations à lames flexibles** dont l'introduction dans les assemblages d'un certain nombre de ponts métalliques lui a permis d'éliminer d'une façon à peu près complète les efforts dits secondaires, sans les inconvénients de l'articulation américaine qui, d'ailleurs, est souvent illusoire.

Trois ponts sont actuellement construits dans ce système sur projets dressés par l'auteur : l'un sur le Beuvron (ligne de Saint-Aignan à Blois), un second sur un canal latéral à la Dordogne, et enfin le troisième devant la gare de Saint Denis.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *M. E. Mathias* fait connaître ses recherches sur la loi de distribution régulière de la force totale du **magnétisme terrestre en France** au 1er janvier 1896, recherches dans lesquelles il a procédé comme pour les éléments qu'il a étudiés antérieurement.

— Après avoir rappelé que la discussion des observations magnétiques en France, dont le réseau comprend 617 stations, a mis en évidence de nombreuses irrégularités dans la distribution normale des différents éléments, *M. Th. Moureaux* annonce que, indépendamment de l'anomalie bien connue du massif central, due à l'influence directe des roches volcaniques, il en a constaté quelques autres, même au milieu de terrains considérés comme soustraits à toute action sur l'aiguille aimantée; la plus importante et la plus imprévue est **l'anomalie magnétique du bassin géologique de Paris.**

L'étude de cette anomalie est basée sur les résultats obtenus dans 130 stations, disséminées sur douze départements, depuis la Seine-Inférieure jusqu'au Cher et à la Nièvre. Dans toute cette région, les lignes iso-magnétiques subissent des déformations accentuées et très nettes, montrant que les différents éléments observés n'y sont pas exclusivement soumis à la seule action du champ terrestre.

PHYSIQUE. — *M. Ch. Féry* décrit la méthode qu'il emploie pour déterminer **la température des flammes.** Cette méthode qui n'introduit dans la flamme aucun corps solide, consiste en principe à produire *le renversement d'une raie métallique* au moyen des rayons émis par un corps solide porté à une température convenable. Au moment où la raie, en passant du clair au noir, disparaît, on admet que la température du solide est égale à celle de la flamme. Le corps solide choisi par l'auteur est un filament de lampe à incandescence.

ÉLECTRICITÉ. — *M. de Valbreuze* signale **les phénomènes particuliers, produits par les arcs au mercure**, qu'il a étudiés dans des tubes en U reliés à une trompe de Sprengel.

— On sait que de récentes expériences de M. Marconi et de M. Tissot sur un nouveau récepteur utilisable dans la télégraphie sans fil ont attiré l'attention sur l'action **d'un champ magnétique rapidement variable sur l'aimantation** produite dans les conditions ordinaires. Tandis que M. Marconi attribuait cette action à la suppression du retard par rapport au temps, M. Tissot pensait que c'est l'hystérésis ordinaire par rapport au champ qui est modifiée. *M. Ch. Maurain* vient d'effectuer à ce sujet des expériences quantitatives précises dont les conclusions sont que c'est bien l'hystérésis par rapport au champ qui est affectée; elle est même supprimée complètement.

Un noyau de fer ou d'acier étant soumis dit-il, à un cycle de champ magnétique en même temps qu'à l'action continue d'un champ oscillant de même direction, on obtient, au lieu de la courbe d'aimantation à deux branches bien connue, une courbe unique, sur laquelle se placent tous les points obtenus à champ croissant ou à champ décroissant; il suffit pour cela que le noyau soit assez mince pour que le champ oscillant pénètre, avec une intensité suffisante, jusque dans la partie centrale.

CHIMIE. — Les métaux envisagés comme porteurs d'oxygène demandent, comme on le sait, pour réaliser leur effet maximum dans un milieu donné, à être placés dans des conditions spéciales sans lesquelles ils restent inactifs. C'est l'étude de quelques-unes de ces conditions que *M. A. Trillat* expose dans sa note intitulée : **influences activantes ou paralysantes qui agissent sur le manganèse comme ferment métallique.**

IE GENERALE. — *M. H. Pélabon* a étudié la **fusibi-
s mélanges : 1° de protosulfure de bismuth et
lfure d'argent; 2° de protosulfure de bismuth
sulfure d'antimoine**, et en a déterminé la
, laquelle dans le premier cas, est une ligne poly-
présentant deux ordonnées minimums et une
iée maximum, et qui, dans le second cas, est beau-
lus simple.

n ne connaissait jusqu'ici aucun procédé permet-
'introduire, à volonté, 1, 2 ou 3 groupes alcoylés
molécule de l'arsenic. D'une part, la méthode de
rs, qui consiste à chauffer le métalloïde avec un
alcoolique, fournissait immédiatement un mélange
rivés tri- et tétrasubstitués, et, d'autre part, la
n de Meyer semblait jusqu'à présent ne pouvoir
r qu'un seul produit : le méthylarsinate de sodium.
ependant en généralisant cette dernière réaction
. *V. Auger* a pu arriver à l'**alcoylation systéma-
de l'arsenic**, c'est-à-dire à introduire systémati-
nt des groupes alcooliques dans l'arsenic.

IE ANALYTIQUE. — *MM. H. Baubigny* et *P. Rivals*
uvé une méthode de **séparation de l'iode dans
ls halogénés d'avec le chlore et le brome, par
nsformation en acide iodique, et un mode de
ration de l'iode pur.**

IMOCHIMIE. — *M. G. Maréchal* adresse une note sur
aleur spécifique de la vapeur d'eau, dans la-
il propose d'adopter pour cette chaleur de la va-
urchauffée, aux pressions où celle-ci est utilisée
nment dans les machines à vapeur, l'expression
48 + 0,0005 *t*; *t* étant la température de surchauffe,
-dire T' — T, en désignant par T' la température
vapeur surchauffée et par T la température de la
saturée correspondant à la pression.

ALLURGIE. — *M. G. Chesneau* a montré, dans une
u 27 octobre dernier, que la détermination précise
éments contenus à l'état de traces dans les bronzes
s peut fournir des données sur la similitude ou la
nce d'origine des métaux qui les composent. Il
ète aujourd'hui ces résultats par **l'étude micros-
ue de bronzes préhistoriques de la Charente,**
n permettant de reconstituer, jusqu'à un certain
les procédés de fabrication employés, peut être
oins féconde que l'analyse chimique en indications
provenance ou l'époque relative des bronzes an-

OGIE. — Il résulte des observations de *M. Jules Gal*
a ponte du Bombyx Mori que, chez lui, tout
urt à faciliter pour le mieux la conservation de
e. Les graines fécondées sont émises très vite, mais
ines non fécondées sont retenues plus longtemps
'attente d'un accouplement possible qui les ren-
bonnes. L'accouplement, pour produire tout son
doit durer un certain temps, quarante-cinq mi-
environ; or c'est là précisément le temps néces-
pour que la femelle cesse de retenir ses graines et
nde sans retard. La femelle fécondée pond ses
très vite. Son rôle étant achevé, elle n'a plus qu'à
aître, de sorte que son existence est plus courte
lle de la femelle non fécondée, qui semble vivre
'attente d'un accouplement.

Les recherches expérimentales de *M. Frédéric
ay* sur **la ponte, la fécondité et la sexualité des
s carnivores** démontrent :

1° L'hérédité des intoxications alimentaires et l'incontestable action sur le germe des modifications acquises par l'organisme en raison du régime, l'influence du *soma* sur le *germen*;

2° La liaison de l'auto-intoxication chez les procréateurs avec l'infécondité totale, les arrêts de développement et la mort précoce des produits;

3° L'accentuation des résultats de semaine en semaine, c'est-à dire à mesure que l'intoxication fait son œuvre sur les organismes procréateurs adultes;

4° Enfin, l'excessive proportion des mâles.

ZOOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *M. J. Audigé* adresse une note sur une **exophtalmie infectieuse de certains poissons d'eau douce.**

Cette infection microbienne qui, d'après l'auteur, n'a pas encore été décrite, s'est déclarée au mois d'août, à la station de pisciculture de l'Université de Toulouse. Elle se caractérise essentiellement, en tant que caractères extérieurs, par une exophtalmie parvenant à des proportions considérables.

Les animaux atteints par la maladie offrent un aspect curieux. L'un des yeux, car il n'a été constaté que des cas d'exophtalmie *unilatérale* frappant aussi bien le côté droit que le côté gauche, atteint des dimensions de quatre à six fois supérieures à la normale. Dans ces conditions, l'orbite devient insuffisant pour contenir l'organe de la vision. Celui-ci fait fortement saillie à l'extérieur, donnant à la tête du poisson une allure asymétrique des plus nettes. Les sujets se tiennent à demi-couchés sur le flanc, l'œil exophtalmié tourné vers le haut. Ils semblent rechercher les lieux obscurs; ils restent immobiles, ne prennent plus de nourriture. La coloration des téguments devient plus foncée.

L'affection s'est développée de préférence chez les saumons de Californie (*Oncorhynchus Quinnat* Günth), mais elle a frappé aussi quelques autres espèces (*Idus orfus* Cuv. et Val. *Squalius cephalus* L.). L'âge des poissons semble peu influer sur la propagation de la maladie. Les plus jeunes, ainsi que les plus gros, subissent ses atteintes. Enfin la contagiosité de l'affection paraît évidente, l'évolution de la maladie est généralement assez rapide, et, le plus souvent, les poissons succombent dans l'espace de huit à dix jours; cependant un petit nombre échappe à la mort soit par une guérison spontanée, soit lorsqu'on a soin de maintenir dans l'obscurité les poissons malades.

ANATOMIE COMPARÉE. — L'étude, dont *M. Armand Sabatier* a entretenu l'Académie dans une série de notes, sur la morphologie des membres pairs des poissons, membrés qui ont servi de base au développement des membres chez les autres vertébrés, conduit l'auteur à démontrer aujourd'hui que chez les poissons osseux les membres postérieurs sont constitués par une masse osseuse basilaire dans laquelle le membre ne s'est pas différencié de la ceinture pelvienne, tandis que dans le membre antérieur, au contraire, la différenciation s'est établie entre la ceinture et le membre.

La note de M. Sabatier est intitulée : **les mains scapulaires et pelviennes des poissons.**

BOTANIQUE. — Sous le titre de : **contribution à l'étude cytologique des Ascomycètes**, *M. Guilliermond*, ayant continué ses recherches sur l'épiplasme des Ascomycètes sur un grand nombre d'espèces, fait connaître que les résultats qu'il a obtenus confirment ceux qu'il a signalés précédemment.

Cette nouvelle étude lui a fourni l'occasion d'examiner la formation des cellules mères des asques.

GÉOLOGIE. — Dans deux notes précédentes, *M. Pierre Termier* avait résumé les observations qui l'ont convaincu de la complexité de la *Schieferhülle* des Hohe-Tauern (complexité soupçonnée, il y a treize ans, par M. E. Suess); et il avait indiqué que cette *Schieferhülle* n'est qu'un paquet d'*écailles*, ou de *nappes*, dans les déchirures duquel apparaissent les massifs granito-gneissiques d'âge permo-houiller. Or il déclare aujourd'hui que si l'on admet cette première conclusion, qui lui paraît nécessaire et évidente, la lumière se fait partout, la *Zentralzone* sort du chaos, la liaison des Alpes orientales et des Alpes suisses devient claire. C'est comme si, dit-il, sur la chaîne entière des Alpes, le brouillard se dissipait tout à coup.

Bref, les Alpes orientales ne diffèrent des Alpes occidentales que parce qu'elles sont plus complètes. Elles ont conservé, non seulement une grande partie de leurs nappes, mais aussi leur zone de *racines internes* et même une certaine étendue de la région située au sein de l'*éventail*.

La note de M. Termier est intitulée : **synthèse géologique des Alpes orientales.**

GÉOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Dans une note ayant pour titre : **un cas remarquable de cristallisation spontanée du gypse**, *M. Stanislas Meunier* rend compte du phénomène suivant, phénomène curieux et imprévu, qu'il vient d'observer inopinément dans son laboratoire du Muséum et dans des circonstances particulières : des boules de plâtre, abandonnées à la dessiccation après une courte immersion dans l'eau salée, se sont transformées intégralement en agrégats de cristaux de gypse, dont chacun atteint cinq centimètres de longueur.

HYDROLOGIE. — *M. Edmond Maillet* est parvenu à résoudre expérimentalement, grâce à des considérations théoriques qui l'ont conduit à ses graphiques, le problème suivant : trouver, pour les deux sources de Cérilly et Armentières (Vanne), les variables dont dépend le débit dans la période où les pluies ne profitent plus guère à la nappe et construire expérimentalement la relation qui lie les variables et le débit.

La communication de M. Maillet est intitulée : **la prévision des débits des sources de la Vanne.**

BIOLOGIE. — **Sensation lumineuse en fonction du temps pour les lumières colorées.** — Dans une note précédente *MM. André Broca* et *D. Sulzer* avaient étudié la sensation lumineuse en fonction du temps pour la lumière *blanche*. Depuis lors, ils ont repris la même question pour les lumières *colorées*. Comme le problème était notablement plus difficile à résoudre que le premier à cause de la difficulté d'obtenir des lumières colorées d'un éclat suffisant, ils ne pouvaient employer l'appareil à diffuseur par réflexion qu'ils ont précédemment décrit. Après de nombreux essais infructueux, ils sont parvenus à réaliser un *nouveau dispositif*.

ÉLECTROBIOLOGIE. — *M. S. Leduc*, à l'occasion de la récente communication de *M. Tommasina* : **sur la scintillation du sulfure de zinc phosphorescent, en présence du radium, revivifiée par les décharges électriques**, signale à l'Académie un travail qu'il a publié, en mars 1901, dans les *Annales d'Electro-Biologie*, dans lequel est décrite et étudiée la phosphorescence scintillante des écrans de platino-cyanure de baryum sous l'influence de l'électricité. M. Leduc ajoute que ces expériences lui paraissent pouvoir servir à l'interprétation des phénomènes présentés par le spinthariscope.

E. RIVIÈRE.

CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Le Galvanomètre à corde et l'électro cardiogramme humain. — Dans un travail antérieur (*Archives Néerlandaises*, série 2, t. VI, p. 625, 1901), *M. W. Einthoven* avait donné le principe d'un nouveau galvanomètre, consistant en un fil de quartz argenté tendu comme une corde au sein d'un champ magnétique intense. Aussitôt qu'un courant électrique est passé à travers ce fil, ce dernier subit une déviation perpendiculaire à la direction du flux magnétique; cette déviation est directement mesurée au moyen d'un microscope muni d'un micromètre oculaire. Cet instrument vient d'être considérablement perfectionné et, dans certaines circonstances, des courants inférieurs à 10-12 amp., peuvent être décelés par son moyen. La corde peut être tendue juste suffisamment pour qu'un courant d'une intensité donnée produise une déviation déterminée d'avance. L'image 600 fois agrandie du milieu de la corde, est projetée sur une fente perpendiculaire à l'image de la corde. En face de la fente se trouve une lentille cylindrique, dont l'axe est parallèle à la fente, alors que par derrière on déplace une plaque photographique suivant l'image de la corde. En même temps on projette sur la plaque sensible, suivant la méthode de Garten, un système de coordonnées, où les lignes horizontales sont obtenues au moyen d'une échelle millimétrique en verre, disposée immédiatement en face, de façon que les ombres nettes de la division millimétrique sont projetées sur cette dernière, tandis que les lignes verticales sont dues aux rais d'un disque uniformément tournant interceptant périodiquement la lumière tombant sur la fente. Les diagrammes ainsi obtenus font voir que les déviations apériodiques sont rigoureusement proportionnelles aux intensités de courant.

L'auteur applique cet instrument à déterminer l'*électrocardiogramme* représentatif du fonctionnement du cœur et découvert par A. D. Waller. Il est intéressant de noter la constance de la forme de cette courbe pour une même personne ; les modifications temporaires qu'elle subit sont si petites qu'avec un peu de pratique, il paraît qu'on peut reconnaître beaucoup de personnes par leur électro-cardiogramme.

La production des ondes hertziennes. — Dans un travail présenté devant le récent Congrès des naturalistes allemands, *M. H. Th. Simon* rend compte de quelques expériences faites avec la collaboration de *M. M. Reich*, en vue de transformer des courants alternatifs à haute fréquence ou ondes électriques au moyen d'un principe nouveau. La méthode jusqu'ici employée pour produire des oscillations électriques, étant basée sur le fait qu'un système composé d'une résistance, d'une

duction et d'une capacité, est dans certaines cir-
nces susceptible de vibrer, n'a point conduit à
onnaissance exacte de la nature de ce phénomène,
l est vrai que les données qu'on possède ne sont
qu'un assemblage de faits expérimentaux sans
xion mutuelle.

d'après les auteurs, il y aurait une autre méthode
produire les vibrations d'un système électrique,
de dont le principe est analogue à l'excitation
nente de la colonne d'air d'un tuyau d'orgue, pro-
par la soufflerie; l'arc musical de M. Duddell offri-
ne solution similaire pour le cas des systèmes à vi-
ns lentes. Les résultats récemment obtenus par
Simon et Reich ne constituent pas seulement une
tion pratique du principe ci-dessous mentionné,
contribueront puissamment à élucider le mécanisme
xcitation usuelle au moyen des étincelles.

s les tuyaux d'orgue, aussi bien que dans les pro-
mécaniques périodiques analogues, un système
ptible de vibrer se trouve accouplé à un flux station-
, en sorte que l'intensité de l'accouplement est va-
ar les vibrations elles-mêmes, étant maxima dans
où le flux stationnaire excitant agirait dans le
sens que le flux excité, tandis que, dans le cas de
tions opposées, l'on observe un effet minimum. Or
cs voltaïques entre des électrodes métalliques sem-
t présenter toutes les particularités d'un couplage
. Les auteurs ont été capables, au moyen d'un cou-
à haute tension et en se servant d'un spintéro-
à vide, de produire des vibrations électriques
mement efficaces et analogues à celles qu'on obtient
oyen de la lampe à mercure Cooper-Hewitt, en
oyant des courants alternatifs à haute tension.
ne le fait prévoir la théorie de ces phénomènes, les
iences démontrent que suivant les valeurs variables
tentiel de service, il y a entre les illuminations suc-
es du tube des pauses périodiquement croissantes
croissantes. On transforme les étincelles inactives
incelles actives en appliquant au circuit de charge
ésistance ou une self-induction prolongeant le ré-
de charge; c'est ainsi que les auteurs ont été ca-
s de réaliser des séries quelconques d'étincelles,
s l'état inactif des arcs électriques jusqu'au passage
celles séparées par des pauses régulières de quel-
secondes. Les auteurs font voir ensuite qu'un spin-
ètre à vide, à distance explosive égale, donne un
tiel de décharge bien plus considérable qu'un spin-
ètre à air à la pression atmosphérique; c'est
rtissement des oscillations qui, selon toute appa-
, est plus petite lorsque la vapeur métallique n'est
troublée par les molécules gazeuses présentes dans
opposé, dans ses fonctions de support d'arcs élec-
es.

utre part, il convient d'accroître autant que pos-
le potentiel de décharge afin d'obtenir des vibrations
charge très efficaces. Or, dans le cas des spintéro-
s à air, on obtient ce résultat en augmentant la
nce mutuelle des électrodes. Tandis que cette aug-
ation est rapidement limitée parce que les décharges
nnent apériodiques, leur énergie étant consommée
ncre la résistance du spintéromètre, le potentiel de
rge peut, dans le cas des spintéromètres à vide,
réglé par des influences diverses, telles que par
ple la forme du tube. Il en résulte qu'en employant
bes convenables, on peut engendrer des vibrations
très grande amplitude de potentiel.

essort de ce que nous venons de dire, que la méthode actuelle d'exciter des vibrations électriques au moyen des spintéromètres à air et des bobines d'induction est irrationnelle, et donne des courants à haute fréquence d'un caractère relativement irrégulier. Les sources de courant continu à haute tension, tels que par exemple les machines où les accumulateurs à haute tension d'une capacité de courant suffisante, de concert avec les spintéromètres à vide, se prêtent bien mieux, d'autre part, à une production permanente d'ondes extrêmement efficaces. Afin d'utiliser ce principe et de perfectionner considérablement les conditions pratiques de ces courants à haute fréquence, il faudrait construire des dynamos suffisamment résistantes à 10.000 ou 20.000 volts. Comme, d'autre part, les conditions de service d'un système à haute fréquence donnée peuvent, dans chaque cas spécial, être intimement adaptées au spintéromètre, le procédé ci-dessus décrit se montrera probablement utile aussi dans la télégraphie sans fil.

Un moyen plus convenable encore que les arcs voltaïques entre métaux, pour utiliser le principe en question, serait fourni par les spintéromètres dissymétriques formés par exemple d'une pointe et d'une plaque, bien que les expériences jusqu'ici faites dans cette direction ne permettent pas d'établir des détails.

CHIMIE

Quelques considérations sur le système périodique des éléments. — Dans une intéressante conférence faite devant le récent Congrès des naturalistes allemands, *M. William Ramsay* fait remarquer que la loi périodique des éléments, malgré son importance universellement reconnue, s'est jusqu'ici dérobée aux formules mathématiques. Quant à savoir à quoi tient cette difficulté qu'on éprouve à établir des relations simples entre les poids atomiques des éléments, l'hypothèse se présente que le poids et, par là, la masse ou l'inertie seraient *variables*, par exemple avec la température. Cette hypothèse peut, en effet, résulter de quelques expériences récentes de M. Basly qui, paraît-il, donnent des résultats positifs. M. Ramsay rappelle ensuite les expériences bien connues de M. Landolt, expériences où deux corps capables de réagir ont paru éprouver pendant la réaction des variations de poids soit positives, soit négatives. D'autre part, les irrégularités du système périodique pourraient provenir d'une inconstance des poids atomiques, comme cela est rendu probable par les expériences inédites de Mlle Aston, relatives au poids atomique de l'azote. Les expériences de M. Steele sur les poids moléculaires des composés gazeux semblent également confirmer cette hypothèse.

Les espérances que M. Ramsay attachait à une recherche des gaz rares de l'atmosphère qu'il croyait être libres de certaines conditions perturbatrices, n'ont point été justifiées; l'auteur ne veut pas cependant renoncer à trouver la solution définitive du problème d'une régularité entre les poids atomiques en apparence arbitraires. En faisant des hypothèses un peu hardies, il rappelle les changements incessants qu'éprouvent toutes choses naturelles, qui, pour ainsi dire, se trouvent dans un état d'écoulement constant. Les propriétés des gaz radioactifs rayonnants et plus particulièrement des émanations qu'ils émettent, semblent présenter une inconstance semblable. L'auteur, avec la collaboration de M. Soddy, vient de faire voir que les sels de radium fournissent graduellement de l'hélium qui, paraît-il, loin d'être mélangé aux composés de radium, est continuel-

lement formé par ces derniers. L'auteur croit que c'est l'émanation qui, en se dédoublant, fournirait l'hélium, et que d'une façon analogue, les termes supérieurs du même groupe d'éléments étant les polymères des termes inférieurs, la régularité imparfaite des poids atomiques serait due à l'électrité négative et à la masse projetées pendant cette décomposition.

ASTRONOMIE

La variation séculaire de l'éclat des étoiles. — Les recherches sur les changements d'éclat des étoiles ont fait voir une variation bien accusée avec le temps, ainsi que l'a prouvé *M. E. Gore*. Cet astronome a comparé les grandeurs actuelles d'un certain nombre d'étoiles à celles que possédaient ces astres dans l'antiquité, d'après les évaluations de *Ptolémée* et d'*Al-Sufi*. Dans l'étude de l'évolution stellaire, ce changement d'éclat est un facteur très important; aussi M. Gore a choisi plusieurs étoiles de la première et de la seconde classes, et il a publié le résultat de ses recherches dans *Observatory*, donnant chaque fois le spectre de l'étoile (non soupçonné des anciens) et les grandeurs de ces astres, aussi bien dans l'antiquité qu'à l'époque actuelle, d'après les évaluations les plus autorisées.

Des deux listes de M. Gore, l'une renferme les données relatives à 26 étoiles dont l'éclat diminue, tandis que l'autre en compte 20 dont la grandeur augmente. Le plus souvent, les étoiles du premier groupe ont un spectre de la classe A de M. *Pickering*, et la température de ces astres s'abaisse, suivant les hypothèses de Sir *Norman Lockyer* (il en est de même probablement aussi de leur éclat). Nous citerons un exemple bien connu de l'exactitude probable de ces conclusions: l'étoile β *Lion*, *Denebola*, qui, d'après Sir Lockyer se trouve dans la catégorie des étoiles dont la température décroît, n'est actuellement que de grandeur 2,2, tandis qu'au temps d'Al-Sufi elle était de première grandeur. Elle a donc baissé en éclat de plus d'une grandeur et probablement aussi en température.

Vitesses stellaires. — Grâce à la lunette de 0 m. 325 d'ouverture et au spectrographe de l'Observatoire de Postdam, *M. Vogel* a pu déterminer les vitesses radiales des étoiles β *Bélier*, ω et ι *Grande Ourse*.

Ces mesures s'appliquaient à la ligne du magnésium qui a pour longueur d'onde 4.481. Des vitesses relatives des composantes dans la direction du rayon visuel, il a conclu que la vitesse de β *Bélier* varie entre 60 et 70 kilomètres, celle d'ι *Grande Ourse* entre 15 et 20 kilomètres, et que celle d'ω *Grande Ourse* est voisine de 45 kilomètres.

Les piliers des cercles méridiens. — Les cercles méridiens sont des instruments destinés à donner les valeurs précises des coordonnées des astres. Ils doivent donc avoir la plus grande stabilité possible : c'est pourquoi on les installe sur des piliers massifs, le plus souvent en pierre calcaire, en marbre, en granit ou en briques. *M. Hough* astronome de l'Observatoire Dearborn (Etats-Unis), a étudié les qualités relatives des piliers de ces différentes substances, et voici les conclusions qu'il publie dans *Astronomische Nachrichten* :

Il a mesuré les coefficients de dilatation de ces substances, et il en a dressé une table. L'examen de ces coefficients montre que la dilatation du grès est bien plus voisine de celle du fer que celle de la brique. De plus une monture en fer donne une stabilité bien plus grande qu'une monture en cuivre.

Nous devons faire remarquer que le directeur de l'Observatoire naval des Etats-Unis à Washington, a obtenu des azimuts beaucoup plus concordants, depuis la substitution de piliers en briques à ceux en marbre qui avaient été primitivement construits pour supporter le cercle méridien de Repsold de 0 m. 15 d'ouverture. Ces expériences contradictoires montrent qu'il faudrait savoir si les piliers primitifs étaient d'une seule pièce et reposaient sur un sol convenablement préparé.

PHYSIOLOGIE DU GLOBE ET MÉTÉOROLOGIE

Sismologie japonaise. — Le n° 14 des *Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages*, de Tokyo, renferme un important travail de *M. Kusakabe*, sur le module de rigidité des roches, et l'explication des différences considérables qu'il y a entre les vitesses de propagation des trémulations et des chocs principaux dans les vagues sismiques. Ce travail, accompagné de 27 planches, renferme beaucoup de données expérimentales, naturellement, et beaucoup de formules mathématiques aussi : le physicien s'y reconnaîtra sans peine, mais le géologue y perdra souvent son latin. Ajoutons que M. Kusakabe s'occupe principalement du module de rigidité : l'intérêt de son travail est plus théorique que pratique.

BIOLOGIE

Signification biologique de la beauté d'une partie de la faune marine. — *M. Arnold Lang*, de Zurich, a fait au 86e Congrès de la Société des sciences helvétiques (septembre 1903), une conférence sur la signification biologique de la beauté d'une partie de la faune marine.

Beaucoup d'animaux marins inférieurs nous paraissent beaux parce qu'ils ressemblent à des plantes et à des fleurs. Les zoologistes savent que cette apparence est la conséquence d'un mode spécial de vivre, particulier à un petit nombre d'espèce de la faune aquatique et spécialement marine : la vie sédentaire. Les Zoophytes, dont le nom signifie animaux-plantes, ont souvent l'aspect d'arbustes et la ressemblance de beaucoup d'entre eux avec des plantes est telle que, pendant longtemps, ils furent considérés par les naturalistes comme intermédiaires entre les deux règnes vivants de la nature.

Mais comment ces animaux *fixés* arrivent-ils à se nourrir, puisqu'ils n'ont pas la faculté de la locomotion pour aller chercher leur proie? Pour ceux qui vivent dans les grandes profondeurs, là où la lumière ne pénètre jamais et où la végétation fait complètement défaut, la nourriture consiste presque exclusivement en détritus de toutes sortes. Ils forment quelquefois de véritables forêts, et chaque individu a la bouche toujours ouverte, dirigée en haut et entourée d'une belle couronne de tentacules rayonnants, disposés dans toutes les directions en forme d'entonnoir. Ces tentacules sont recouverts de cils en mouvement qui provoquent un courant d'eau, dirigé vers la bouche, et qui entraîne, avec lui, les parcelles nutritives avoisinantes.

Une autre ressemblance entre plusieurs de ces animaux sessiles et les plantes, c'est la faculté qu'ils ont de se reproduire par bourgeonnement. Les individus, souvent très nombreux, engendrés de cette manière, au lieu de se séparer, restent fixés les uns aux autres, formant ainsi

isceaux ou colonies animales, qui prennent l'aspect tits arbrisseaux et de toutes les variétés de formes les.

colonies présentent souvent le phénomène de la horescence. Excités par diverses causes, les indi- de ces colonies répandent une lumière plus ou intense et de colorations diverses. Il a été émis thèse, qui n'est cependant pas encore scientifi- ent démontrée, que la lumière produite par ces liers polypes pourrait bien servir, spécialement la t dans les grandes profondeurs, à attirer les petits aux, tels que des infusoires, des crustacés ou des , errant dans le voisinage.

chitecture régulière, qui caractérise la beauté dès aux fixés, se montrent également chez d'autres aux libres, dont les plus connus appartiennent à ision, exclusivement marine, des *Echinodermes*. t des animaux incomparables par leur forme et urs couleurs. Généralement ils restent cramponnés uissons de corail, mais quelquefois ils s'en déta- et nagent librement. Chez les Méduses, à la beauté rchitecture à rayons si variés, à la splendeur des urs et à l'agilité si gracieuse, vient se joindre une é bien plus attrayante et qui est la caractéristique sque tous les animaux marins dits pélagiques : a transparence. Tout un groupe de bêtes marines ntent ce phénomène d'êtres transparents et c'est impidité cristalline, ainsi que l'absence complète loration qui font qu'elles ont l'avantage de ne pas distinguées dans l'eau ambiante, de ne pas être de leurs ennemis et de pouvoir s'approcher, ina- es, de leurs victimes.

faune pélagique est également composée d'êtres ment petits, souvent microscopiques, qui se meu- difficilement, et qui constituent la faune dite *flot-* L'étude microscopique de cette faune nous révèle n monde d'une intime beauté. Parmi eux, il con- de citer, en première ligne, les Protozoaires, chez els le squelette forme de très longues prolongations nant dans toutes les directions, ornées de minces s lames, qui, grâce à leur frottement contre le dont le poids spécifique ne dépasse pas sensible- celui de l eau, permettent à l'animal de rester sus- u.

SCIENCES MÉDICALES

transmission des maladies parasitaires du sang es Tabaniens. — *M. Kermorgant* a rendu compte, la dernière séance de l'Académie de médecine, épidémie de *Surra* qui a régné, en juin dernier, s équidés d'une localité de Cochinchine, Hatien, golfe de Siam. Le *Surra* est une maladie à trypa- nes qui est véhiculée, de même que le *nagana* et le le Caderas, par une mouche piquante; or l'épidé- de Hatien a commencé avec l'apparition d'une e de taons, remarquable par leur taille et leur vo- . M. Pierre Mégnin pense que ce n'est d'ailleurs a première fois que des Tabaniens sont convaincus les propagateurs d'une maladie transmissible aux aux. En 1878, il a déjà décrit un Tabanien du *Pangonia*, qui était l'agent de transmission d'une mie de charbon, étudiée en Nouvelle-Calédonie par ermain.

riole et vaccin. — La question de savoir si la va- et le vaccin sont deux maladies différentes, dérivant ux agents spécifiques étrangers l'un à l'autre, ou si elles sont seulement deux maladies d'origine ancestrale commune, est toujours ouverte. Il semble cependant que les expériences les plus récentes faites à ce sujet tendent à démontrer que la variole humaine, en passant par le bœuf, finit par reproduire le cow-pox légitime.

Nous recommandons aux lecteurs que cette question intéresse une étude de *M. Emile Félix*, donnée dans le *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles* (vol. XXXIX, n° 148, 1903. Lausanne).

Cette étude conclut à l'identité de la variole et de la vaccine ; son point original est d'attribuer à l'association des staphylocoques et surtout des streptocoques la gravité de la forme caractéristique de la variole humaine, et de considérer l'action de l'organisme bovin sur ce complexus microbien, comme se bornant à dissocier, du parasite de la variole, les agents pathogènes secondaires qui lui impriment son processus particulier.

Ainsi l'élément spécifique de la variole ne se transformerait ni ne s'atténuerait par son passage dans l'organisme bovin. Mais le virus complexe pris sur l'homme se purifierait, se débarrasserait des microbes du pus qui lui sont associés, et serait régénéré à l'état de pureté sous forme de cow-pox, qui serait bien dès lors, — ainsi que le disait M. Chauveau, mais pour le distinguer du virus varioleux, — un virus fort, comme ce dernier.

L'hypnotisme en Abyssinie. — La *Gazette médicale de Paris* raconte que *M. Ilg*, le confident de Ménélick, en ce moment en Suisse, a fait de curieuses révélations sur le rôle tout au moins singulier que joue l'hypnotisme en Abyssinie. On recrute périodiquement là-bas un certain nombre d'enfants, âgés de moins de 12 ans, que l'on élève à la dignité de « découvreurs de crimes », soit de *labascha*. On compte sur leur perspicacité pour leur faire dénoncer les coupables sous l'action du sommeil hypnotique. Récemment un cas d'incendie volontaire se produisit à Adis-Ababa. On appela un *labascha* sur le lieu du sinistre et on l'endormit. L'enfant aussitôt se mit à courir dans la direction de Harrar. Pendant seize heures consécutives, il ne s'arrêta pas pour prendre haleine; sa vitesse était telle que les coureurs professionnels renoncèrent à l'accompagner. Près de Harrar, enfin, on vit l'enfant s'engager dans un chemin de traverse, bondir dans un champ et empoigner un laboureur qui travaillait tranquillement. L'homme avoua son crime. — Une autre fois, un assassinat, suivi d'un vol, fut commis dans les environs d'Adis-Ababa. Un *labascha* fut amené et hypnotisé. Immédiatement il prit sa course, visita des temples religieux, des maisons particulières et finit par se coucher à la porte d'une cabane dont le propriétaire était absent. On arrêta celui-ci dès son retour. Le paysan protesta de son innocence. Puis, pressé de questions par le Négus, il avoua son forfait. On reconstitua l'emploi de son temps et l'on établit qu'il avait fait identiquement tous les détours effectués par le *labascha*, avant de tomber à la porte de la cabane, où le criminel s'était jeté lui même, torturé par le remords. Voilà une bizarre application de l'hypnotisme, qu'il serait peut-être utile d'expérimenter ailleurs qu'en Ethiopie.

Les propriétés bactéricides de l'arc voltaïque. — D'après *Scientific American* du 17 octobre, les effets bactéricides de la lumière voltaïque sont supérieurs à ceux des rayons solaires. C'est du moins l'avis émis par *M. K. Walsham* dans les *Archives pour l'étude des rayons Röntgen*. Les très rapides rayons ultra-violets sont absorbés par l'atmosphère. Un arc à haute tension et à oscillations rapides émet en abondance des rayons

ultra-violets d'une longueur d'onde extrêmement minime. Le quartz est transparent à ces rayons, la gelatine est complètement opaque, la glace est aussi transparente que l'air, une pellicule d'oxyde de fer est complètement opaque. Comme le sang est opaque aux rayons, il faut, pour se servir de ces propriétés comme moyen curatif, faire passer les rayons par de la glace placée sur la région affectée. Cette glace anémie les tissus.

BOTANIQUE

Bois plus léger que le liège. — Au cours d'une expédition dans la région du lac Tchad, *M. Truffert* a étudié de près un arbuste de la famille des mimosées, que les indigènes appellent le *marca*. Il croit sur les rives du lac, principalement aux points submergés pendant la saison des pluies. Il pousse rapidement. Son tronc vertical atteint en moyenne 0 m. 30 de diamètre à la base et mesure 4 à 5 mètres de haut. Ses branches portent des fleurs jaunes et des épines.

Mais ce qui caractérise tout particulièrement cet arbuste, c'est son extrême légèreté, plus considérable, paraît-il, que celle du liège, et en même temps la texture de ses fibres si serrée qu'elle permet aux soldats d'en faire des boucliers capables de résister victorieusement aux chocs des sagaies et des lances. Sa légèreté le fait employer couramment à la confection de ceintures et de bouées de sauvetage. Il constitue une partie indispensable de l'équipement des troupes. Chaque soldat est pourvu d'une tige de marca longue de 2 mètres, charge insignifiante comme poids, très précieuse par contre comme flotteur, lorsqu'il s'agit de passer le lac, même aux endroits les plus larges.

Prometheus du 28 octobre résume ainsi les propriétés de cet arbuste, qui constitue une utile ressource pour les riverains du Tchad.

La flore des régions sèches. — *M. S. B. Parish* termine, dans le numéro d'octobre de la *Botanical Gazette*, ses études sur la flore de la Basse Californie, par un aperçu d'ensemble sur les moyens par lesquels les plantes des régions arides s'adaptent aux conditions où elles sont placées et arrivent à surmonter les obstacles que la nature leur oppose. Les méthodes sont variées; mais elles peuvent être cataloguées en un petit nombre de groupes.

Tout d'abord, les plantes luttent en modifiant la durée de leur période végétative. Il semble qu'elles n'aient qu'un seul objectif : perpétuer l'espèce, sans se préoccuper de l'individu. Celui-ci ne travaille que pour l'espèce. Tant que dure la période sèche, il végète, ne sacrifiant rien à son propre développement, se réservant, en quelque sorte, pour la saison de reproduction. Le signal de celle-ci lui est fourni par la première pluie. Aussitôt il reprend vie, produit ses fleurs, et se hâte de mûrir sa graine. Les feuilles ne se montrent pour ainsi dire pas. Une ou deux paraissent, qui suffiront aux besoins respiratoires; mais c'est tout : la plante ne sacrifie pas à son utilité personnelle. La reproduction étant assurée, tout est bien. La saison est-elle plus humide que de coutume? D'autres bourgeons s'ouvrent : des rameaux se forment et la plante, tout en continuant à se reproduire, prend un certain développement. Aussi, selon les conditions, la plante peut-elle exister sous des formes diverses : ici, c'est un nain, n'ayant pas 2 ou 3 centimètres de hauteur; ailleurs elle atteint 30, 60, 90 centimètres. De façon générale, avec les plantes désertiques, les phénomènes végétatifs se font à contre-saison. Elles dorment en été, dans la saison chaude et sèche ; elles végètent en hiver, dans la saison relativement froide et humide. C'est l'été qui, chez elle, détermine la période de repos qui, normalement, se produit en hiver sous l'influence du froid. Ce phénomène, du reste, s'observe nettement dans le Sahara, d'après les recherches de M. Jean Massart.

« En hiver, dit-il, le bétail trouve suffisamment de nourriture dans le Sahara : les pluies, quelque précaires qu'elles soient, font alors pousser un peu d'herbe sur les terrains les plus rebelles. Mais dès que l'été ramène ses chaleurs desséchantes, la maigre verdure s'évanouit, et les troupeaux sont chassés vers les montagnes et les hauts plateaux ». Au Sahara comme en Californie, les plantes sont très éphémères, au moins en tant que plantes vivantes, activement vivantes. « Dès qu'une pluie survient, on les voit germer, donner des fleurs, et, en toute hâte, mûrir leurs graines. Tout doit être terminé avant que les dernières particules d'eau aient eu le temps de s'évaporer. Les graines mûres peuvent impunément attendre pendant des années qu'une nouvelle pluie leur permette de sortir de leur torpeur. »

Second procédé : l'accumulation de réserves dans des tiges souterraines, ou dans des bourgeons souterrains, d'où la formation de tubercules ou de bulbes; ou encore dans la tige aérienne : comme cela a lieu chez les cactacées en général, et chez diverses plantes qui, dans le même habitat, prennent en partie l'habitus de celles-ci. Ces plantes ont des tissus qui leur permettent d'absorber beaucoup d'humidité et de la conserver. Durant la saison pluvieuse, elles absorbent tout ce qu'elles peuvent trouver — ou peu s'en faut — et, protégées contre l'évaporation par des moyens variés, elles conservent cette humidité pendant la saison sèche et peuvent continuer à vivre.

Sans doute, en été, leur tige s'appauvrit : elle devient plus flasque, moins tendue; mais en général, elles ont assez emmagasiné d'eau pour pouvoir tenir jusqu'à la prochaine saison pluvieuse où elles refont leurs provisions. L'emmagasinement peut aussi se faire dans les feuilles — quand la plante n'a pas renoncé à celles-ci : dans le Sahara, il y a des plantes à feuilles charnues : l'*Halocnemon strobilaceum* et la *Suaeda vermiculata*, par exemple.

D'autres modifications peuvent se présenter du côté des feuilles : on peut constater, par exemple, sur nos côtes, dans le nord, que certaines plantes des dunes gardent leurs feuilles en hiver. Vivant dans les dunes, c'est-à-dire en sol sec, elles ne pourraient guère emmagasiner d'eau en été : elles se rattrapent, en conservant leurs feuilles pendant l'hiver; cette persistance des organes foliacés leur permet d'assimiler. Certaines, peu exigeantes en fait de chaleur, comme des lichens et mousses, végètent surtout en hiver : en été, desséchées et recroquevillées, elles semblent mortes, et passent la belle saison à l'état de vie latente. D'autres font comme les plantes désertiques, c'est-à-dire qu'elles végètent et se multiplient pendant les dernières pluies d'hiver. Presque toutes sont pourvues de moyens spéciaux ou spécialement développés, d'absorber l'eau. D'abord, le système radiculaire est très développé. Toutes les plantes des sables ont des racines très nombreuses et très longues, qui vont fouillant le sol en tous sens pour recueillir l'eau : près de la surface, pour absorber celle que fournissent les pluies; dans la profondeur, pour aller chercher celle qui se trouve soustraite à l'action desséchante de l'atmo-

et du vent. Dans nos dunes, l'*Eryngium* maritime racines de plus de 3 mètres de longueur. Dans le , le Drin (*Aristida pungens*) une graminée qui le l'Oyat de nos dunes (l'*Ammophila arenaria*) ses racines tout à l'entour, à la surface du sol, à stance qui peut atteindre 20 mètres.

plantes des régions arides présentent enfin, toutes, me caractère qui est d'être pourvues de moyens propres à limiter la transpiration, c'est-à-dire à ver l'eau péniblement conquise et emmagasinée. le ceux-ci consiste dans la suppression pure et des feuilles : c'est ce qui a lieu chez les *Ephedra*, *eus*, les *Canotia* et les *Echinocactus*. Les feuilles les principaux organes d'évaporation, celle-ci est nt plus réduite que les feuilles sont moins nom-s. Et elle tombe presque à zéro chez les espèces omme les précédentes, sont privées de feuilles. es, comme les Opuntias, ont la feuille rare, tombant tôt ; les rameaux, munis de chlorophylle, ffice de feuilles. Dans bien des cas, la feuille est ée par un revêtement de poils, de laine, ou les, ou un enduit pulvérulent, qui atténuent les de la chaleur et de la sécheresse, et diminuent la iration. Partout il y a un amoindrissement de la e d'évaporation : chez nous, la *Salicornia* et les le présentent. Très souvent, il y a des huiles vola-dont l'évaporation soustrait un peu de chaleur et une atmosphère peu perméable aux rayons calori-. Les poils servent à constituer une atmosphère ille : la couche d'air qui les baigne reste à peu mmobile, et il est avantageux pour les plantes ne se renouvelle qu'avec peine ; elle n'a pas sans à saturer l'air. Le même but est atteint d'une manière, par l'enroulement des organes aériens. al, adaptations variées et intéressantes; mais nous rions en poursuivre l'énumération.

AGRONOMIE

lectricité en agriculture. — *M. Guarini* a fait, le vembre, à la Société Centrale d'agriculture de que, une conférence sur les applications dont ricité est susceptible en agriculture. Les parties nt le plus intéressé les auditeurs ont été celles aitaient des sources de force dont on dispose à la gne pour la production de l'électricité et celle de ro-culture. L'orateur a même prévu le jour où l'on era les plantes sans avoir besoin ni de la chaleur so-ni de la lumière solaire, ni d'humus; où les cultures t étagées l'une au dessus de l'autre comme les jar-uspendus de la fastueuse Babylone; enfin, où l'on era plusieurs récoltes chaque année. Chacune de rédictions, dont la réalisation n'est peut-être pas éloignée qu'on le penserait à première vue, a été yée de considérations de physiologie et de biologie ales, de constatations expérimentales, de raison-nts scientifiques intéressants. C'est ainsi que la bilité de se passer d'humus est prouvée par les cul-en milieu stérile que l'on effectue chaque jour dans boratoires; que la possibilité de se passer de lumière e est prouvée par les constatations sur la forma-le la chlorophylle et l'exécution de la fonction chlo-llienne sous la lumière de l'arc voltaïque, etc., etc. rès ces considérations générales, le conférencier a pied dans le domaine de la réalité et a entretenu ses eurs de tout ce qui a été fait jusqu'à présent con-ant l'électrisation des graines ; l'électro-culture par influence indirecte, c'est-à-dire par la lumière voltaïque ; l'électro-culture par influence directe c'est-à-dire par l'électricité atmosphérique, par l'électricité dynamique, par l'électricité statique ou par les ondes hertziennes ; le labourage électrique ; la destruction des insectes par l'électricité; les machines agricoles; les applications de l'électricité aux vins, à l'alcool, aux huiles, à la tourbe ; les industries annexes ; le transport des produits agricoles ; les communications télégraphiques et téléphoniques des fermes entre elles et des fermes avec les marchés ; l'hygiène et le confort des fermes par l'électricité ; la météorologie agricole, etc.

La conférence s'est terminée par la description de quelques installations modèles et par quelques considérations sur la manière de familiariser les fermiers avec l'emploi de l'électricité. Le conférencier a recommandé à cet effet la création de fermes modèles, escomptant la force de l'exemple sur le campagnard.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Les progrès de la télégraphie sans fil. — Lors de son dernier voyage (*Elettricita* du 15 novembre), *M. Marconi* a visité les travaux de l'Exposition de Saint-Louis, où fonctionnera une station Marconi. Dans les immenses locaux de cette Exposition, on établira trois autres stations qui communiqueront avec la station italienne. Cette dernière pourra recevoir simultanément trois radiotélégrammes. M. Marconi a voulu cette triple réception pour répondre aux objections faites au Congrès de Berlin où l'on a déclaré que la syntonie aiguë ne pouvait s'obtenir avec la syntonie électrique entre petites stations.

M. Marconi, aidé de M. Solari, a en outre exécuté près de Chicago, sur le lac Michigan, des expériences scientifiques qui démontrent l'erreur de certains congressistes. Ces expériences ont, en effet, démontré que l'eau douce permet les communications radio-télégraphiques, aussi bien que l'eau salée.

Pour la première fois, l'inventeur a pu, durant tout le voyage à travers l'Océan, rester en communication constante avec les Etats-Unis, le Canada et l'Angleterre. Du 30 octobre, jour de l'embarquement, jusqu'à l'arrivée en Angleterre, chaque soir les passagers ont reçu le « Cunard Bulletin » avec des dépêches de New-York, de Londres, d'Ottawa. Les dépêches étaient si complètes que le « Bulletin » a pu publier en entier le discours de M. Chamberlain à Glasgow.

Durant la traversée de Portsmouth à Gibraltar, le navire anglais *Duncan* sur lequel se trouvait M. Marconi, a reçu journellement des dépêches de Poldhu. Dans la baie de Biscaye, un coup de vent rompit la vergue supportant l'antenne. Quoique la longueur de cette dernière fût, par le fait même, fort diminuée, la réception des dépêches ne fut pas interrompue.

Des expériences entre Poldhu et Gibraltar sont venues confirmer les résultats obtenus en septembre 1902 à bord du *Carlo Alberto*. L'interposition de la presqu'île ibérique et de ses montagnes n'entraverait en rien les communications.

Cuisine électrique. — Malgré le prix élevé de l'électricité, les chercheurs s'ingénient à trouver des appareils culinaires électriques qui puissent rivaliser pour l'économie avec ceux chauffés au charbon. L'*Electro* d'octobre nous fait connaître deux nouveautés en ce genre. Elles sont dues à *M. Demare*.

Le premier des appareils est une combinaison de la mar

mite de Papin avec un dispositif de chauffage électrique. La marmite est à double paroi et à double fond. La double paroi contient un calorifuge pour éviter les pertes par rayonnement. Le double fond supporte des filaments en carbone pour chauffer le récipient. Pour éviter que ceux-ci se consument, l'air est remplacé par l'hydrogène qui a un grand pouvoir convecteur. Ce gaz se comporte comme un parfait isolant électrique qui serait bon conducteur de la chaleur. Il transmet au fond de la marmite l'énergie calorifique que lui communiquent les filaments presque aussi bien que le ferait le métal. Les filaments sont groupés en 2 séries de façon à pouvoir varier la température du récipient sans dépense inutile de courant.

Le second appareil est destiné à chauffer des liquides dans des récipients quelconques. C'est un cylindre métallique pourvu d'ailettes ; à l'intérieur est disposée une résistance de carbone noyée dans une atmosphère d'hydrogène. Les calories que l'appareil dégage sont entièrement utilisées, car l'échauffement progresse du centre à la périphérie. Si le récipient qui contient le liquide à chauffer est lui-même un verre à double paroi vide d'air et argenté, on obtient l'ébullition des liquides plus économiquement que par tout autre procédé.

La plus puissante locomotive électrique du monde. — *General Electric Company*, de Schenectady, vient de construire pour le chemin de fer Baltimore et Ohio une locomotive électrique qui, d'après *Scientific American* du 24 octobre, serait la plus puissante du monde.

La locomotive est pourvue de 8 moteurs, quatre pour chaque section. Ces moteurs ont une capacité 225 chx chacun, soit en tout 1800 chx. Le cadre est en acier et fait de quatre pièces. Les roues d'acier ont 7,5 centimètres d'épaisseur. Les essieux sont en acier forgé et ont 20 cm. de diamètre. Les côtés et la toiture sont en feuilles d'acier. De chaque côté est une porte d'entrée. De larges fenêtres donnent vue dans toutes les directions.

Le contrôleur est double de façon que le conducteur se trouve toujours au front de la machine quelle que soit sa direction.

Chaque section de la locomotive est pourvue d'une cloche et d'un sifflet, de deux fanaux, d'un frein pneumatique, de réservoirs à air comprimé, de coupleurs, de sableurs pneumatiques, etc.

Le contrôleur est disposé de telle façon que chaque section de la locomotive peut être commandée indépendamment, ou que deux ou plusieurs sections puissent être couplées.

TRAVAUX PUBLICS ET GÉNIE CIVIL

Le Chemin de fer de Bagdad. — *La Revue militaire des armées étrangères*, pour octobre, donne d'intéressants renseignements sur le chemin de fer de Bagdad dont la construction sera prochainement commencée.

L'idée de relier par une voie ferrée Constantinople avec le golfe Persique semble remonter à 1888, époque où la Société ottomane des chemins de fer d'Anatolie, formée par la « Deutsche Bank », recevait du gouvernement turc la concession de la ligne Ismidt-Eski-Chechir-Angora (486 kilomètres), faisant suite au chemin de fer déjà existant Haïdar-Pacha-Ismidt (92 kilomètres).

Lorsqu'en 1893 cette ligne fut livrée à l'exploitation, la même compagnie allemande obtint la concession du tronçon Eski-Chechir, Afion-Karahissar, Koniah (444 kilomètres), qui fut terminé en 1896, ce qui porta à 1.022 kilomètres le développement du réseau ferré.

En mai 1899 intervint entre la Compagnie des chemins de fer d'Anatolie et la Compagnie française des chemins de fer de Smyrne à Afion-Karahissar, qui exploitait en Anatolie un réseau de 518 kilomètres, un accord d'après lequel toutes les entreprises de chemins de fer concédées ultérieurement en Asie Mineure à l'une des parties contractantes devaient être exécutées en commun par les deux parties.

Cependant M. Siemens, président de la « Deutsche Bank » et agissant au nom de la Compagnie du chemin de fer d'Anatolie, continuait ses négociations avec la Sublime Porte et ne tardait pas à obtenir la concession du chemin de fer de Koniah, par Bagdad, à Bassorah. Une convention préliminaire fut signée le 23 décembre 1899. Elle stipulait que la ligne devrait être construite et mise en exploitation dans un délai maximum de huit ans, que son tracé définitif ne serait arrêté qu'après le retour d'une commission d'études envoyée sur les lieux, qu'enfin l'entreprise serait garantie par le gouvernement ottoman. La Compagnie s'engageait d'ailleurs à ne jamais céder à une autre société ni le réseau déjà construit, ni la ligne concédée. Le Gouvernement ottoman se réservait un droit de rachat sur la ligne Koniah, Bassorah ; dans ce cas, si l'exploitation n'était pas confiée directement à des agents turcs, elle devait être donnée à bail à la compagnie des chemins de fer d'Anatolie.

Comme compensation, du moins c'est ainsi que la chose a été jugée par la presse allemande, la Russie obtenait, peu de temps après, de la Turquie, un droit de préférence pour la construction de chemins de fer sur le littoral de la mer Noire. En vertu d'un iradé impérial du 7 avril 1900, le gouvernement ottoman s'engageait en effet à n'accorder qu'à des capitalistes russes la construction et l'exploitation des voies ferrées qu'il jugerait utile de créer sur le littoral de la mer Noire, tout en renonçant à les exécuter pour son propre compte. La région concédée est limitée au Sud par une ligne allant de Van à Bitlis, laissant Kharpout au Sud, passant par Sivas, puis au nord d'Angora et aboutissant à la mer Noire, à l'Est d'Héraclée. Cette concession éventuelle de voies ferrées était la première qui fût accordée à des capitaux russes dans l'empire ottoman.

Le 16 janvier 1902 fut promulgué l'iradé accordant la concession de la ligne de Bagdad à la Société ottomane des chemins de fer d'Anatolie.

Depuis longtemps deux tracés étaient en présence : l'un, jadis reconnu et recommandé par le major de Moltke, partant d'Angora, passait par Sivas, Diarbekir, la vallée du Tigre, Bagdad et Bassorah ; l'autre, partant de Koniah, franchissait le Taurus au col d'Olou Kichla et après avoir gagné Alep, se maintenait sur la rive droite de l'Euphrate jusqu'à Bassorah.

Le premier, plus voisin de la frontière russe, pouvait être, le cas échéant, exposé à des entreprises la prenant pour base ; le second tracé, plus éloigné de cette frontière, mais plus voisin de la mer, était, dans d'autres éventualités, à la merci d'une action anglaise s'exerçant par Alexandrette.

Le tracé définitivement adopté est un mélange de ces deux projets. Il part de Koniah 44.000 habitants), longe par Karaman et Eregli le Sud du Désert Salé, traverse ensuite les hauts plateaux de la Karamanie, franchit le Taurus à une altitude voisine de 1000 mètres et arrive à Adana (45.000 habitants), déjà reliée à la mer par le chemin de fer à voie étroite de Mersina. D'Anada, la ligne

passe par Hamidié, Osmanié, Kazanali, Killis et Tell Habesch ; de ce point partira un embranchement d'environ 60 kilomètres sur Alep (127.000 habitants). Puis la ligne se dirige vers l'Est, franchit l'Euphrate à environ 10 kilomètres au Sud de Biredjik, passe par le Harran, Ras-el-Ain, Nissibin, Mossoul (61.000 habitants), laissant au Nord Orfa (55.000 habitants), qui sera reliée à la grande ligne par un embranchement d'environ 30 kilomètres.

De Mossoul, la voie suit la rive droite du Tigre, passe à Tekrit et Sadijé, d'où un embranchement la reliera à la frontière persade, à Hanekin, et arrive à Bagdad (145 000 habitants). De là la ligne se dirige sur Karbela, Nedjef, Zobeir et Bassorah (18.000 habitants), son point terminus. De Zobeir, un embranchement la mettra en communication avec un point du littoral du golfe Persique.

La ligne concédée aura les quatre embranchements compris, une longueur d'environ 2.500 kilomètres.

Haïdar-Pacha, point de départ actue' des lignes d'Anatolie, situé à environ deux kilomètres au Sud de Scutari (1), sur le bord de la mer de Marmara, sera la tête de ligne du chemin de fer de Bagdad.

Cette station sera reliée à Sirkedji, gare terminus des chemins de fer orientaux à Constantinople, par un service de bateaux que le gouvernement s'engage à faire établir par l'administration de la Mahsoussé (2).

La baie d'Haïdar-Pacha a d'ailleurs été livrée en septembre 1901 à une société de construction et d'exploitation, qui y a construit un port en eau profonde.

En ce qui concerne l'autre extrémité de la ligne, on a vu qu'elle est établie à Bassorah, mais qu'un embranchement doit être construit pour relier Zobeir à un point du golfe Persique restant à déterminer d'un commun accord entre le gouvernement impérial et la société. Ce point paraissait devoir être la ville de Koweit, au Sud-Ouest de l'embouchure du Chat-el-Arab.

Non seulement ce port est un des plus importants et le meilleur du golfe Persique, mais encore il est le grand entrepôt de l'Arabie centrale, qui compte plus d'un million d'habitants nomades ou sédentaires.

C'est par Koweit que ces nomades exportent les produits naturels du pays, chevaux, laines, peaux et les échangent contre des céréales, du riz, du café, du tabac et des produits manufacturés européens, toiles, cotonnades, etc. On y arme plus de 120 voiliers qui vont faire la pêche dans les parages de Bahrein. C'est un port naturel excellent, capable de recevoir les plus grands navires ; ceux-ci s'y trouvent à l'abri des vents du Sud, les plus à craindre dans ces parages. On évalue la population de Koweit à 20.000 ou 25.000 habitants.

Les autres ports de la Turquie sur le golfe, tels que Fao, et même Kadimé à l'Ouest de Koweit, sont loin de présenter les mêmes avantages.

Pourquoi ce point n'a-t-il pas été désigné comme terminus du chemin de fer de Bagdad? Il semble qu'il faille en chercher la raison dans les difficultés que le Sultan éprouve à établir son autorité effective sur certaines tribus arabes de son empire et notamment sur la population de Koweit, dont le cheik Moubarek est soutenu ostensiblement, depuis quelques années, par l'Angleterre.

(1) La ligne ne va pas jusqu'à Scutari, dont elle est séparée par le Grand Cimetière turc.

(2) Administration des vapeurs de l'Etat turc.

La ligne de Bagdad présente un intérêt tout spécial pour l'Allemagne, dont elle est appelée à étendre l'influence sur une grande partie de la Turquie d'Asie.

L'ouverture d'une ligne de communication, allant de Hambourg par Berlin jusqu'aux Indes et à l'Extrême-Orient, sans passer par le canal de Suez, c'est-à-dire indépendante de l'influence de l'Angleterre, a pour l'Allemagne une importance politique et commerciale de premier ordre.

On a même cru pouvoir prédire l'établissement, dans un avenir plus ou moins éloigné, d'importantes colonies allemandes sur la plupart des territoires qui seront traversés par le nouveau chemin de fer. Mais il y a lieu d'observer que la remise en valeur des terres autrefois très fertiles et aujourd'hui complètement incultes, telles que celles de la Babylonie et de la Mésopotamie, exigerait des années fort longues et un travail très pénible ; que d'autre part, l'adaptation aux nouvelles conditions d'existence (climat, état de la civilisation, administration, insécurité, etc.,) présenterait pour des Européens du Nord les plus grandes difficultés.

Aussi semble-t-il que la colonisation allemande doive se réduire à des proportions restreintes et se borner, pour un certain temps, à quelques exploitations commerciales.

La construction du chemin de fer de Bagdad intéresse aussi, quoique à un degré moindre, la Russie, la France et l'Angleterre ; elle n'a d'ailleurs pas le même degré d'importance pour ces trois pays.

En première ligne se place la Russie, qui voit dans cette construction, combinée avec celle du chemin de fer qui rejoindrait les Indes à la Perse par le Beloutchistan. (Quetta, Nouchki, Nassirabad dans le Seistan), un très grand danger pour ses intérêts économiques, en particulier une concurrence sérieuse au Transsibérien pour le commerce avec l'Extrême-Orient. Elle redoute les avantages que la Turquie en retirera au point de vue militaire et notamment en ce qui touche la concentration de ses forces sur la frontière du Caucase. Enfin elle craint de se voir fermer le débouché qu'elle veut s'assurer dans le golfe Persique.

Ses journaux estiment qu'on ne peut remédier à ce danger qu'en reliant Tauris, Téhéran et Ispahan au réseau russe et ces deux dernières villes à Bagdad, et, d'autre part, en construisant d'Askhabad (station de la ligne de la mer Caspienne à Merv) un chemin de fer rejoignant la ville persane de Meched, qu'on prolongerait ensuite le long de l'Afghanistan jusqu'à Nassirabad.

Aussi s'est-elle nettement prononcée contre cette entreprise. En janvier 1902, au moment où allait être signée la concession définitive du chemin de fer, le ministre des Finances russes a publié un avis au public lui faisant connaître que la Compagnie ottomane des chemins de fer d'Anatolie offrait aux sujets russes la cession d'une part de 40 p. 100 dans la constitution du capital nécessaire (1). Mais, en même temps, un article paru dans le *Messager financier de Saint-Pétersbourg*, qui passe pour l'organe officiel du ministre des Finances, exposait nettement les sentiments de la Russie à l'égard du chemin de fer projeté ; il détournait les capitalistes russes de prendre la moindre part dans cette entreprise et leur conseillait de réserver leurs ressources pour le développement du réseau ferré dans les limites de leur propre Empire,

En ce qui concerne la France, nous croyons intéressant de citer l'opinion d'un écrivain militaire allemand, le lieutenant-colonel von Bieberstein, qui a publié, au

[illegible] 1902, dans la revue [illegible] (n° 39) une étude sur le chemin de fer de Bagdad.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] pourra se faire [illegible] de près de quatre jours.

[illegible] des voyageurs ne [illegible] postal ; il est donc probable que, sur les [illegible] (2) passagers qui traversent [illegible] canal de Suez, le plus grand nombre [illegible] chemin de fer pour [illegible] golfe Persique, afin d'éviter [illegible] voyage par mer et la traversée pénible de la mer Rouge.

Quant au transport des marchandises de bout en bout de la ligne [illegible], golfe Persique, il ne semble pas devoir prendre un grand développement, le trafic local de la Turquie disposant d'ailleurs, vers le milieu de cette ligne, d'un débouché sur la mer, dans le golfe d'Alexandrette.

En résumé, indépendamment de toute considération économique, le chemin de fer de Bagdad aura pour résultat d'accroître la puissance militaire de la Turquie, en lui permettant de porter rapidement ses forces d'un point à un autre et de mettre en rapports plus directs avec l'autorité centrale les populations de race arabe dont certaines échappaient, jusqu'à présent, dans une certaine mesure, à la domination impériale.

(1) *[illegible] Zeitung* et *Kölnische Zeitung*.
(2) Ce chiffre a été relevé pendant l'année 1909.

HISTOIRE ET ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

Contribution à l'histoire de l'électrolyse de l'eau. — Dans un travail récemment présenté devant le LXXV[e] Congrès des Naturalistes et Médecins allemands, à Cassel, *M. A. Neuburger* donne une intéressante contribution à l'histoire de l'électrolyse de l'eau. Les expériences de Lavoisier, destinées à élucider le phénomène de la formation de l'eau, et qui ont été continuées par deux chimistes hollandais, *Deiman et Paets van Troostwyk*, ont conduit, comme on sait, en 1789, à la première électrolyse de l'eau. Or ces expériences ont d'abord été faussement interprétées ; on supposait, en effet, que l'électrolyse de l'eau donnerait lieu à la formation d'un alcali et d'un acide. Cette explication, paraît-il, était due aux impuretés que contenait l'eau, ainsi qu'aux altérations qu'éprouvaient les vases de verre dont on se servait exclusivement. Or, tandis que suivant l'opinion universellement adoptée, le mérite d'avoir signalé cette erreur et fait voir que les seuls produits de l'électrolyse de l'eau sont l'oxygène et l'hydrogène pur, est attribué à Davy, dont les travaux relatifs à cette question ont été publiés en 1806, M. Neuburger fait voir que la priorité de cette découverte revient à M. P. L. Simon, alors professeur à l'Académie d'architecture de Berlin, dont les expériences sur l'électrolyse de l'eau ont été terminées et publiées dès 1801 dans les *Annales de Gilbert*. Quant à savoir comment les travaux de Simon ont pu être oubliés de cette façon, alors que les mérites de Davy sont exaltés dans tous les traités de chimie, l'auteur en voit la raison dans une omission plus ou moins volontaire de la part de Berzélius.

VARIÉTÉS

Don au Muséum d'histoire naturelle de Paris. — *M. Edmond de Rothschild*, qui a encouragé, il y a quelques années, les expériences de transport de la force à distance, s'intéresse également aux découvertes paléontologiques qui commencent à jeter tant de lumière sur l'histoire de la création.

Il vient de remettre à M. Albert Gaudry, Président de l'Académie des Sciences, la somme de 10.000 francs pour permettre au Muséum d'acquérir les pièces les plus précieuses de la collection Filhol.

Grâce à M. Ed. de Rothschild, on verra bientôt, installées dans les vitrines de la galerie de Paléontologie du Muséum, des pièces tout à fait intéressantes des fameux gisements de phosphates du Quercy. Entre autres curiosités, il faut signaler des grenouilles et des morceaux de serpents dont la peau a été conservée et qui remontent à plus de mille siècles.

On pourra aussi, au moyen de cette collection, reconstituer des squelettes entiers de fauves de l'époque quaternaire, notamment du Grand Lion des Cavernes.

M. de Rothschild ne borne pas là sa générosité. Grâce à lui, on va établir, dans la Galerie, une sorte de ménagerie des animaux féroces contre lesquels l'Homme primitif a eu à lutter : Grand Ours, Grand Lion, Hyène et Loup des Cavernes.

BIBLIOGRAPHIE

maires des principaux recueils de mémoires originaux

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE
GIE (séance du 28 novembre 1903). — *Barjon* et *Regaud* :
complémentaire sur la méthode de collodionnage des élé-
s anatomiques dissociés. — *Victor Henri* : Note complé-
aire sur la sécrétion hépato-pancréatique chez *Octopus*
ris. — *Nicloux* : Sur la glycérine normale du sang. — *Gar-*
Recherche de la lipase dans les cultures de quelques
es de *Stérigmatocystis*. — *Maurel* : Note relative au rôle des
cytes dans la précipitation de la fibrine. — *Brumpt* : Ma-
du sommeil expérimentale chez le singe (*Macacus cyno-*
s). — Du rôle des mouches Tsé-Tsé en pathologie exo-
— *Bard* : De la coloration biliaire du liquide céphalo-
dien d'origine hémorragique. — *Rosenthal* : Sur le
phytisme du coccobacille de Pfeiffer ou coccobacille
phile ; à propos de la note de M. Latapie. — *Simon* et
no : Du rôle des cellules éosinophiles dans la sécrétion
ntérokinase. — *Monfet* : Soufre neutre et diazo-réaction
ich. — *Levaditi* : Méthode pour la coloration des spiril-
des trypanosomes dans le sang. — *Maillard* : Sur le
e de l'indoxyle par la méthode de nitration des couleurs
tiques. — Sur la question de l'indoxyle et des sulfo-con-
s de l'urine. Réponse à M. Monfet. — *Grenet* : Purpura
imental. — *Ardin-Delteil* et *Monfrin* : Note sur la toxi-
u liquide céphalo-rachidien des paralytiques généraux.
ny et *Mayer* : Note sur les conditions mécaniques circu-
s de la sécrétion urinaire. I. Rapport de la pression
elle générale et de l'activité sécrétoire du rein. — Note
s conditions mécaniques circulatoires de la sécrétion
re : II. Rapport de la vitesse du sang circulant à tra-
le rein et de l'activité sécrétoire du rein. — *Lefèvre* : Sur
mble des conditions à respecter pour aborder l'étude du
nement en fonction de la seule température. — *Rist* et
eau-Dumas : Essais d'immunisation du lapin contre
n hémolytique du tauro-cholate de soude. — Réactions
ines du lapin dans l'immunisation contre le tauro-cholate
de. — *Langlois* : La polypnée thermique chez *Agama*
rum ; influence de la dépression barométrique.

DÉMIE DES SCIENCES DE BELGIQUE (Juillet et Août 1903).
Henry : Recherches sur les composés mono-carbonés
oxy-bromure de méthylène. — *F. Folie* : Réplique à
ote de M. Lagrange. — *F. Folie* : Les refroidissements
réchauffements produits par les étoiles filantes. —
ke : L'évolution nucléaire et la sporulation chez
ngium carneum. — *A. Falloise* : L'existence de l'alexine
ytique dans le plasma sanguin. — *Swarts* : L'acide
acétique. — *Œchsner de Coninck* : Pyrogénation de
es acides organiques dibasiques. — *J. de Tilly* : Réu-
Londres du Comité international de l'Association des
mies. — *W. Spring* : Inauguration, à Bonn, de la statue
guste Kékulé de Stradonitz. — *Ch. Lagrange* : Newton
rincipe de la limite (l'infiniment petit absolu). — *F. Folie* :
trolyse des gaz. — *Œschner de Coninck* : Etude du
re d'uranyle.

NNALES D'HYGIÈNE PUBLIQUE ET DE MÉDECINE LÉGALE
mbre 1903). — *Marin* : Destruction des rats à bord des
s chargés. — *Icard* : Les prescriptions légales et les
es administratives pour éviter le danger de la mort appa-
— *Garnier* : Les hystériques accusatrices.

RCHIVES DE MÉDECINE NAVALE (Novembre 1903). — *Richer*
ges : Le croiseur de 2e classe *Pascal* dans l'escadre de
me-Orient en 1901-1902. — *Moulinier* : Transformation
ide complète de la rate dans une intoxication subaiguë
bichlorure de mercure. — Statistique médicale de la
pendant l'année 1900.

OURNAL DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE (Septem-
tobre 1903). — *Retterer* : Sur la cicatrisation des plaies
ornée. — *Soulié* : Recherches sur le développement des capsules surrénales chez les vertébrés supérieurs. — *Le Damany* : Les torsions osseuses, leur rôle dans la transformation des membres.

RECUEIL D'OPHTALMOLOGIE (Octobre 1903). — *Yahyamirza* : Influence de l'alcool sur la marche de la syphilis et les accidents post-syphilitiques. — *Fabre* : De l'atrophie tabétique du nerf optique ; Sa période prodromique et son traitement. — *Strzeminski* : Deux cas de stigmates ophtalmoscopiques rudimentaires hérédo-syphilitiques chez le frère et la sœur. — *Lopez* et *Piquero* : Sarcome musculaire. — *Bouzitat* : Les manifestations oculaires de l'iodure de potassium.

Publications nouvelles

— LES CONSULTATIONS DE NOURRISSONS, par *Ch. Maygrier*, nº 35 des *Monographies cliniques sur les questions nouvelles en médecine, en chirurgie, en biologie*. — Une broch. in-8 de 44 pages ; Paris, Masson.

Cette monographie répond aussi bien à un problème médical qu'à une question sociale des plus préoccupantes. Elle définit le rôle du médecin dans le combat à livrer au fléau de la dépopulation qui sévit actuellement en France. L'auteur ne s'occupe que de la léthalité infantile dans les deux premières années de la vie. Après un historique complet de la question, après avoir dressé les courbes et les tables de cette mortalité, l'auteur expose le mécanisme et les services *des consultations de nourrissons* dites *gouttes de lait*.

Un chapitre spécial est consacré à l'organisation de ces sortes de consultations. Les conditions que doit remplir un bon lait, sa stérilisation, le matériel d'*une consultation* sont minutieusement étudiés. Le fonctionnement et les résultats font l'objet du troisième chapitre. L'auteur insiste sur la nécessité impérieuse de multiplier ces Gouttes de lait, de les de les instituer dans toutes les maternités et hôpitaux d'enfants. Les médecins de ville ou de campagne doivent pouvoir en créer à leur gré.

— NOUVEAU FORMULAIRE VÉTÉRINAIRE, par *A. Bouchardat et G. Desoubry*. Sixième édition conforme au dernier Codex, revue et augmentée. — Un vol. in-18 de 510 pages ; Paris, Alcan 1904. — Prix : 4 francs.

Cette sixième édition présente sur ses devancières des modifications importantes ; comme les précédentes, c'est un livre essentiellement pratique, documenté aux bonnes sources et qui sera employé non seulement par les vétérinaires et les pharmaciens, mais aussi par toutes les personnes qui s'occupent de l'élevage ou de l'entretien des animaux.

M. Desoubry a complété cette édition par les formules nouvelles admises dans ces derniers temps par la thérapeutique ; il a de plus adopté la classification des médicaments admise par M. Kauffmann, d'Alfort, laquelle, à côté du mérite d'être claire, présente cet avantage d'être familière à la majorité des vétérinaires.

L'ouvrage renferme, en outre, quantité de renseignements utiles. Nous citerons parmi les principaux : l'exposé des moyens propres à reconnaître la pureté des médicaments usuels, l'art de formuler, des notions générales de pharmacie, la technique des injections hypodermiques, celle des injections de tuberculine et de malléine, l'analyse des urines. A ces renseignements, déjà contenus dans les éditions précédentes, ont été ajoutés un chapitre sur les antidotes et les contrepoisons, des développements nouveaux sur l'emploi des anesthésiques, sur les méthodes d'asepsie, d'antisepsie et de désinfection et sur les vaccinations, les injections diagnostiques de cocaïne.

La loi du 21 juin 1898 sur la police sanitaire des animaux, et celle sur les vices rédhibitoires, modifiée en 1895, un mémorial thérapeutique et une table alphabétique des matières, complètent cet ouvrage.

— LES ANIMAUX DOMESTIQUES, leurs mœurs, leur intelligence, leur utilisation et les bénéfices qu'ils produisent. Publication faite sous la direction de *Gos de Voogt*. — Paris, Flammarion, 1903.

Sous ce titre, la librairie Flammarion publie une histoire naturelle faite sur un plan absolument nouveau, avec un

grand nombre d'anecdotes authentiques et 500 illustrations par la photographie. Cette publication servira de complément à celle des « Animaux vivants du monde », aujourd'hui terminée. Elle comprendra 12 fascicules, avec une planche coloriée dans chaque livraison, du prix de 75 centimes.

— THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF MONSONI AND FASSA, par *M. Ogilvie Gordon*. Transactions of the Edinburgh geological Society. Vol VIII, special part. — Prix : 6 shillings.

— RECHERCHES SUR LA NUTRITION CARBONÉE DES PLANTES VERTES A L'AIDE DES MATIÈRES ORGANIQUES, par *J. Laurent*. — Une broch. in-8 de 126 pages, avec planches ; Lille, L. Bigot, 1903.

— LA VIE, par *Edouard Peyrusson*. — Discours prononcé à la séance de rentrée de l'Ecole de Médecine de Limoges. — Une broch. in-8° de 40 pages ; Limoges, Ducourtieux et Goût, 1903.

Bulletin météorologique du 28 Novembre au 4 Décembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 28	738^{mm},7	6°,2	6°,0	7°,4	W. 6.	4,1	Pluvieux	— 10° Mt Vent. ; — 17° Haparanda ; — 14° Hernosand, Uléaborg.	14° Perpignan 21° Alger, Oran. 20° Tunis, Biskra, La Calle.
☉ 29	737^{mm},2	2°,3	1°,8	4°,3	S. S. W. 0.	4,7	Indistinct	— 18° P. du M. ; — 15° Hapar. ; — 13° Hern., Mt Moun., Moscou.	13° Perpignan ; 21° Biskra ; 20° La Calle. Palerme, Oran.
☾ 30	736^{mm},2	— 0°,3	— 0°,7	0°,0	N. N. E. 4.	2,8	Neige	— 15° P. du M. ; — 18° Stockholm. ; — 16° Hernos. ; — 14° Mt Moun,	11° Croisette, Marseille ; 21° Biskra ; 20° Malte, Pal., Nemours, Oran.
♂ 1	742^{mm},9	— 0°,9	— 1°,9	0°,5	N. N. E. 4.	0,2	Neige	— 21° P. M. ; — 15° Her. ; — 14° Mt Moun, Hapar. ; — 12° Stockholm.	9° C. Béarn ; 22° Athènes ; 20° Brindisi ; 19° Biskra ; 18° Tunis.
☿ 2	755^{mm},5	— 1°,2	— 3°,4	1°,8	N. E. 2	0,0	Nuageux	— 21° P. M. ; — 16° Hern., Hap. ; — 15° Mt M. ; — 14° Briançon	10° Nice ; 20° Malte, Palerme, Brindisi ; 19° Tunis.
♃ 3	763^{mm},1	— 3°,9	— 5°,5	— 2°,0	S. 1	0,0	Brumeux	— 22° P. M. ; — 23° Hap. ; — 18° Her. ; — 16° Mt Moun. ; — 14° Mt Vent.	11° Nice ; 21° Biskra. 19° Malte, Palerme ; 18° Sfax.
♀ 4 P. L.	749^{mm},8	— 0°,1	— 5°,0	1°,4	S. S. W. 4.	3,1	Nuageux	— 20° P. M., Haparanda ; — 17° Hernosand ; — 12° Mt Aigoual.	12° La Coubre ; 20° Tunis, Patras, Malte, Biskra.
MOYENNES.	746^{mm},20	0°,33	— 1°,24	1°,91	TOTAL	14,9			

REMARQUES. — La tempéiature moyenne est bien inférieure à la normale corrigée 4°0 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 32^{mm} à Biarritz et au Pic du Midi, 23 au Mont Aigoual, 20 à Servance et à Chassiron, 31 à Charkow, 25 à Carlsruhe, 24 à Christiansund le 28 novembre ; 47^{mm} à Biarritz, 24 à Nice, 20 au Pic du Midi, 25 à Florence, 24 à *Pesaro* le 29 ; 70^{mm} à Alger, 52 à Nemours, 43 à Aumale, 23 à Oran et à Shields, 32 à Rome et à Bilbao le 30 ; 26^{mm} à Gris-Nez, 25 à Oran, Florence, Pesaro, 27 à Wisby, 26 à Rome, 23 à Trieste et à Livourne le 1er décembre ; 40^{mm} à Cherbourg, 20 à Prague le 2 ; 41 à la Calle, 26 à Nemours, 24 à Oran, Alger, Riga, 37 à Rome le 3 ; 40^{mm} à Chassiron, 34 à l'Ile d'Aix, 32 à la Coubre le 4. — Orage et grêle à Biarritz le 28 novembre ; orages à Alger, Biarritz (avec grêle) le 29. — Neige à Servance, Nancy le 29 novembre ; à Lyon, Clermont le 2 décembre ; dans le Nord et le Sud de l'Europe le 3 ; à Nancy, Lyon Saint-Genis, Pic du Midi, Mont Aigoual le 4.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, très rapprochée du Soleil et invisible, passe au méridien le 11 décembre à $0^h 40^m 28^s$ du soir. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à $8^h 46^m 54^s$ du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à $2^h 50^m 45^s$ et $3^h 17^m 9^s$ du soir. — L'étincelant *Jupiter* illumine pendant la première moitié de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à $5^h 50^m 11^s$ du soir. — Conjonction de la Lune et de *Vénus* le 15, du Soleil et d'*Uranus* le 18, cette planète passant au méridien vers midi. — Passage de *Vénus* au périhélie ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil le 11. — Le 18, la latitude héliocentrique australe de *Mercure* passera par un maximum. — N. L. le 18.

RÉSUMÉ DU MOIS DE NOVEMBRE 1903.

Baromètre.

Hauteur barométrique moyenne à midi..	760^{mm},41
— minimum le 30................	736^{mm},2
— maximum le 5.................	769^{mm},4

Thermomètre.

Température moyenne..................	6°,56
Moyenne des minimums................	1°,23
— maximums................	9°,85
Température minima le 20...	— 2°1,
— maxima le 2.	14°,1
Pluie totale............................	37^{mm},2
Moyenne diurne de la pluie tombée......	1^{mm},24
Nombre de jours de pluie...............	13
Pluie diurne maxima en France le 29 à Biarritz......................	47^{mm}
— en Europe le 30 à Alger.. ...	70^{mm}

La température la plus basse dans nos stations météorologiques françaises a été observée au Pic du Midi le 19, le 20 et le 29 et était — 18°. En Europe, elle s'est abaissée également à — 18° le 25 et le 26 à Haparanda et le 30 à Stockholm.

La température la plus haute a été lue en France à Croisette le 4, et était 23°. — Pour l'Europe et le bassin méditerranéen, elle s'est élevée à 25° le 18 à Sfax.

Nota. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 5°,3 de cette période.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant :* FÉLIX DUMOULIN.

REVUE SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

MÉRO 25 — 4e SÉRIE — TOME XX — 19 DÉCEMBRE 1903

).

GÉOLOGIE

Le rôle des êtres vivants
s la physiologie générale de la terre.

toire de la terre a été bien simplifiée à par-
our où l'on eût reconnu que, loin de présenter
ctère exceptionnel, la période actuelle révèle
observation les conditions mêmes des pé-
géologiques antérieures.
lut renoncer à l'antique et primordiale sup-
de très longues époques de préparation,
rs très accidentées de catastrophes de tous
res, conduisant au moment de stabilité défi-
lont nous jouissons aujourd'hui.
'aperçut que pendant l'époque tertiaire, pen-
poque crétacée, pendant l'oolithe et même
t le silurien, les choses étaient aussi stables
i bien établies qu'elles le sont sous nos
t que les phénomènes actuels avaient déjà
urs similaires.
vait alors comme aujourd'hui des mers bat-
rs rivages, des fleuves roulant leurs sables et
nons et construisant des deltas, même des vol-
ettant leurs vapeurs, leurs laves et leurs
, etc., etc. Seulement, il restait que les pro-
s des divers âges ne sont pas identiques
les, de telle sorte qu'on reconnaît l'âge relatif
iments presque aussi bien à leur composition
structure qu'aux formes de leurs profils. C'est
'une roche paléozoïque est *cristalline*, de même
roche jurassique est *oolithique*, ou qu'une
rétacée est *crayeuse*. Aussi l'opinion qui s'ins-
t que, durant les temps successifs, la mer, les
fleuves, les volcans, avaient subi des modifications, comme par l'effet d'une espèce d'évolution.

La mer paléozoïque avait des eaux favorables à la cristallisation de ses dépôts, la mer permienne contenait dans ses flots du cuivre et tous les métaux que renferment, par exemple, les schistes noirs de la Thuringe; la mer du lias roulait des vagues ferrugineuses; celle de gault était chargée de matériaux phosphatés. Et c'est, comme exact pendant à ces conceptions, qu'on admettait une extraordinaire richesse en acide carbonique de l'atmosphère des temps houillers.

Sans qu'on s'en rendît bien compte, cette conclusion dérivait de l'idée, acceptée sans contrôle, que les matériaux constitutifs de chaque couche, en font nécessairement partie depuis le moment de sa formation; en d'autres termes, qu'ils ont la même antiquité qu'elle.

On savait pourtant bien qu'il peut arriver qu'une formation soit modifiée après son dépôt : par exemple, la craie d'Antrim en Irlande, est devenue du marbre aux temps tertiaires sous l'influence des éruptions de basalte.

Et c'est ce qu'on a qualifié de *métamorphisme*. Mais, la transformation s'est faite tout à coup, à un moment précis, depuis lequel les choses restent en l'état.

Or, et c'est ici que se place le progrès auquel il vient d'être fait allusion, on arriva à s'apercevoir que les choses n'ont eu aucunement l'allure d'abord supposée.

Comme conséquence des études récentes, il est certain que les entrailles du sol sont le théâtre de phénomènes ininterrompus et qui, très progressi-

vement, amènent dans les roches les changements les plus profonds. Il est également certain que ces changements commencent dès que la roche où ils se déclarent s'est constituée, et cela parce que les conditions d'équilibre du milieu ne viennent pas s'immobiliser un moment.

Un exemple, à côté duquel on pourrait en citer des milliers, nous sera fourni par les schistes noirs de Thuringe que nous venons de mentionner.

A l'époque permienne supérieure, qualifiée en Allemagne de Zechstein, la mer qui baignait la région devenue le Mansfeld (en Saxe), nourrissait une faune complexe où figuraient maints poissons et déposait une vase argileuse et peut-être partiellement calcaire.

Plus tard ce dépôt s'est recouvert successivement de formations variées et alors sa substance constituante a modifié son état en conséquence des variations du milieu.

En effet, le recouvrement progressif par des sédiments plus récents a peu à peu élevé la température de la couche considérée et celle de l'eau minéralisée d'ailleurs de façons très variables suivant les époques, qui l'imprégnait et qui y circulait. Les énergies chimiques ainsi développées ont amené la cristallisation de minéraux variés et la roche s'est acheminée tout doucement vers l'état qualifié de métamorphique.

A un certain moment, les eaux d'infiltrations provenant sans doute des profondeurs ont mouillé la couche de composés métalliques. Ceux-ci, au contact de certains éléments préexistants, du calcaire, par exemple, mélangé dans le schiste ou encore des matières organiques dérivant des poissons, ont donné lieu à la précipitation de minéraux définis : et c'est ainsi que la roche exploitée maintenant comme minerai a été pourvue de ses qualités particulières.

Et si les masses voisines n'ont pas partagé la même minéralisation, la différence qui les caractérise peut tenir à ce qu'elles ne renfermaient point de particules précipitantes.

Des expériences de laboratoire ont permis de préciser ces circonstances dans le plus grand détail; et l'intérêt de ces faits est de montrer qu'il n'y avait pas lieu de supposer dans la mer permienne la dissolution des métaux contenus maintenant dans le schiste, ni que ses poissons furent empoisonnés comme on l'a dit cependant.

Le développement des observations de ce genre conduit, en résumé, à la constatation d'un état de modification incessante des roches et, de proche en proche, on en arrive à concevoir tout l'édifice de la terre sous un jour tout nouveau.

Ce n'est plus un *magasin* où s'empilent, pour s'y conserver sans changement ultérieur, les résultats de l'action géologique à toutes les époques. C'est un ORGANISME, en proie à une véritable vie.

A peine est-il constitué, que chaque depôt devient le siège de modifications qui ne s'arrêteront plus.

Sa substance primitive travaille de façon à s'accommoder toujours aux conditions d'équilibre d'un milieu qui se modifie sans cesse.

De sorte que la qualification naguère si précise des roches *métamorphiques* n'a plus rien de défini, ce qui ne doit d'ailleurs aucunement empêcher de l'employer.

Une fois placés ainsi au point de vue activiste, il est inévitable de chercher à définir les divers phénomènes dont l'ensemble constitue la physiologie de la terre.

On constate alors que chacun d'eux se manifeste dans un appareil distinct qui rappelle nécessairement les mécanismes de l'anatomie des êtres organisés. On reconnaît en outre que chacun d'eux tend à produire un résultat qui se trouve neutralisé par quelque autre fonction, de telle sorte que, sans préjudice du progrès évolutif, l'état d'équilibre général est maintenu.

Dans nos années précédentes d'étude nous avons eu à faire le recensement de la physiologie tellurique, et nous avons spécialement distingué huit chapitres principaux dans ce grand sujet.

Il nous sera très utile de les avoir présents à l'esprit, et c'est ce qui résultera d'une rapide énumération où nous distinguerons :

1° *La fonction corticale*, réalisée par la pellicule solide dont la présence dans le globe constitue la paroi séparative entre les fluides internes ou nucléaires et les fluides externes ou océano-atmosphériques.

Cette fonction, très compliquée, a surtout pour effet de faire varier la dimension de la surface de la terre en conséquence du refroidissement séculaire.

La production des reliefs continentaux et des chaînes de montagne, le déplacement progressif des océans, sont du domaine de cette fonction, dont les manifestations sont aussi anciennes que la première apparition de l'état solide parmi les éléments constitutifs de la terre.

2° *La fonction volcanique*. — C'est une admirable disposition naturelle, en conséquence de laquelle une circulation s'établit qui ramène à la surface les matériaux des profondeurs.

L'explosion des volcans jette dans l'atmosphère des torrents de vapeurs fournis par l'eau d'imprégnation des masses souterraines et de gaz variés qui proviennent de leur réchauffement.

Elle projette aussi de la poussière et des débris de roches, dont les minéraux constituants renferment des principes plutôt rares à la surface et qui sont nécessaires à l'accomplissement de grands phénomènes.

Elle extravase des coulées de lave qui réchauffent

ates et y développe (par métamorphisme de
) des séries de minéraux particuliers. La
position ultérieure de ces coulées complète
t déjà fait par les cendres des matériaux pro-
tiles à la surface.

a fonction bathydrique, réalisée par la nappe
rofonde, c'est-à-dire séparée de la surface du
des masses imperméables.

nappe imprègne toutes les roches jusqu'à la
leur où règne une température trop intense
n tolérer l'infiltration et constitue l'*eau de*
.

circule dans les pores des pierres et enfin
s joints des roches, dans les géoclases de
dre et dans les cavités de toutes dimensions.
'utilise directement dans les puits artésiens
détermine des effets très divers.

à cette fonction bathydrique qu'il faut ratta-
grande partie les particularités dites méta-
iques des roches anciennes ou des roches
s des pointements éruptifs.

les deux cas les eaux profondes, pourvues
nergie chimique consécutive à leur échauffe-
sont intervenues de la façon la plus active.

a fonction épipolhydrique, réalisée par la
d'eau superficielle, qui sculpte le sol par
ement et par dissolution, grâce en partie à
carbonique qu'elle tient en dissolution.

ppe ruisselante imprègne les masses per-
s de la surface du sol : dans les points où la
u sol lui donne une rapidité suffisante, elle
e les particules pierreuses mouillées et appa-
jour sous la forme d'eau courante.

vière et le fleuve ne sont que ses parties les
sibles, et il est facile de reconnaître que, loin
es agents du creusement des vallées, comme
dit tout naturellement au début, ces cours
ont le résultat du creusement progressif des
.

n'avons pas à insister ici sur la dimension
le des travaux géologiques réalisés sans relâ-
r la fonction épipolhydrique.

fonction océanique réalisée par la mer et, sans
e appréciable, par les lacs de toutes tailles et
pièces d'eau de toutes sortes, avec une inten-
rticulière dans chaque cas.

er a tout spécialement l'allure d'un organe
lissant une fonction déterminée. C'est un
aboratoire où se produisent des matériaux va-
r ses bords, des démolitions de falaises remet-
e masse énorme de matériaux rocheux à la
des agents sédimentaires.

ait que la plus grande partie de l'édifice stra-
t d'origine marine.

fonction glaciaire quoique moins énergique
que la précédente et plus localisée, qui mérite cependant d'être mentionnée à part à cause des caractères très spéciaux des produits qui lui sont dus.

Par elle, des montagnes sont progressivement broyées et leurs débris sont transportés à de grandes distances avec des particularités très différentes de celles qui concernent les autres procédés sédimentaires.

Les massifs édifiés par les glaciers sont d'ailleurs bien moins volumineux que les précédents. Ils sont aussi très fragiles et perdent avec le temps leurs caractères distinctifs.

7° *La fonction atmosphérique*; qui est, en somme, fort symétrique de la fonction océanique.

Dans la masse gazeuse dont la terre est enveloppée, on voit s'accomplir des phénomènes de dénudation et de sédimentation parfaitement caractérisés. En outre, la masse aérienne régularise la température extérieure et c'est dans le régime qui la concerne qu'il faut chercher la principale caractéristique des climats.

8° *La fonction biologique*. Pour ce qui est de la fonction biologique, qui va nous occuper exclusivement, il importe de remarquer qu'elle se signale par divers caractères très généraux.

D'abord, au point de vue de la géologie générale, elle a une signification beaucoup plus grande qu'il semblerait tout d'abord.

Quand on compare le volume et la fragilité des organismes à la dimension et à la durée de la terre, on est porté à regarder leur rôle géologique comme insignifiant.

Or une observation même très superficielle suffit pour montrer qu'à cet égard, il faut changer d'avis. On est émerveillé du volume gigantesque des formations de tous les âges qui sont marquées au sceau de l'origine biologique : la plus grande partie, et de beaucoup, de la masse des terrains stratifiés est l'œuvre des êtres vivants. Beaucoup de couches sont pleines de fossiles et même quand les restes organiques ne sont pas facilement visibles, le rôle des êtres vivants dans la production de maintes roches se reconnaît à la présence de leurs produits de décomposition imprégnant les masses sédimentaires de la manière la plus intime.

On peut même aller plus loin et s'assurer qu'à toutes les époques géologiques, l'activité biologique s'est manifestée de la même façon.

De tous temps, elle a exigé des conditions de milieu qui, tout en se modifiant progressivement et lentement, n'ont jamais pu être très différentes les unes des autres, car l'anatomie des êtres anciens est très voisine de celle des animaux et des végétaux d'à présent.

Tellement voisine que le grand principe de l'unité de composition organique, trouvé par Etienne Geoffroy

Saint-Hilaire par l'étude de la faune actuelle, s'applique sans restriction aux êtres du passé.

Une semblable communauté d'organes, entraîne nécessairement une ressemblance physiologique et, dès lors, l'analogie des conditions générales dans tous les temps est évidente.

En outre, les études paléontologiques permettent de reconnaître qu'à chaque époque, aussi loin qu'on trouve des vestiges fossiles, la force biologique intervient par des procédés aussi variés que de nos jours

Il y a, dès le début, des êtres pour les différents habitats : des êtres terrestres et des êtres aquatiques, des êtres marins et des êtres lacustres ; des êtres littoraux et des êtres pélagiens, etc.

Et, par conséquent, la fonction biologique, dès qu'elle apparaît, s'affirme comme un des rouages essentiels du mécanisme tellurique.

Les faunes les plus primitives font montre d'une grande variété de formes : elles concernent déjà les divisions les plus différentes du règne animal.

Et il n'y a pas à insister sur l'ignorance où nous serions de faunes, tout à fait primitives, dont tous les vestiges auraient disparu et qui n'aurait compris que des êtres rudimentaires.

Nous en voyons dans toutes les catégories, depuis les infusoires, les algues et les spongiaires, jusqu'aux formes les plus élevées qui jouissent d'organes assez résistants, pour se fossiliser aisément : il n'y a pas de raison pour qu'une faune inférieure soit moins résistante qu'une autre.

D'ailleurs, si l'on admettait que nous n'avons aucun témoin de ces débuts de la vie, ce serait en faire un sujet non étudiable et sur lequel il serait oiseux de s'arrêter un instant.

Or, on trouve, dès les couches fossilifères les plus anciennes, des traces d'êtres relativement élevés et, dès lors, on doit croire qu'au début même la faune était très compliquée.

Cette complication fait de la fonction réalisée par les plus anciennes générations d'êtres vivants le symétrique exact de la fonction actuelle dont nous avons étudié les détails — et nous voyons, dans les membres de chaque faune et de chaque flore, les continuateurs des membres de la faune ou de la flore précédentes.

Si en un semblable sujet, on pouvait risquer une comparaison, c'est quelque chose comme la continuation des fonctions dans les générations humaines successives.

Il y a cent ans, il y avait des maçons et des terrassiers qui entretenaient Paris : ils ont, les uns après les autres, abandonné leur chantier et chacun d'eux a été remplacé par un autre travailleur qui lui-même a cédé la place à un successeur.

Aucun des maçons et des terrassiers d'il y a cent ans ne continue à travailler ; mais ni la maçonnerie, ni le terrassement n'ont été interrompus pour cela un seul instant.

De même, les espèces qui procédaient, il y a quatre ou cinq périodes zoologiques, à la fonction chlorophyllienne ou à la précipitation du calcaire ou de la silice n'existent plus, mais chacune d'elles a été remplacée, et remplacée plusieurs fois, par d'autres espèces qui accomplissent exactement la même œuvre et qui — maçons et terrassiers de la grande cité tellurique — continuent de la tenir en état d'équilibre et de vitalité.

Nous savons pourquoi le même maçon humain n'a pas continué de travailler depuis cent ans ; il a épuisé un jour la somme de force vive dont il avait été pourvu à sa naissance.

Nous savons d'où viennent les maçons qui lui ont succédé. Ce sont des individus ayant les mêmes aptitudes, nés après lui et pouvant vivre encore quand il aura disparu et qui, d'ailleurs, peuvent n'avoir aucune espèce de lien familial avec lui.

Il est facile de constater que (toutes proportions gardées) les choses se passent de même pour les espèces organiques : c'est successivement, par causes spéciales à chacune d'elles que les espèces fatiguées disparaissent et que les espèces nouvelles surgissent.

C'est de tous côtés qu'on observe la disparition actuelle de formes animales.

Par exemple, l'aurochs (*Bos europeus*) ou bison d'Europe est en voie très rapide d'extinction. Il n'en existe plus qu'un petit nombre en Lithuanie, tout spécialement protégé. Malgré cette protection il est fini.

De même la *Rhytina Stelleri* est un sirénien, voisin des dugongs, de 8 mètres de longueur, du poids de 80 quintaux. Il fut découvert, en 1741, dans le détroit de Behring et exterminé en 1748. Nordenskjold en a rapporté beaucoup d'ossements.

L'*Alca impennis* ou grand pingouin était encore commun en Islande et au Groenland au commencement du XIXe siècle. Le dernier a disparu en 1844.

De même, le *Didus ineptus* (dronte, dodo) fut découvert, en 1598, à l'île Maurice, par des marins hollandais. Il fut décrit, au XVIIe siècle, par Leguat, éloigné de France lors de la révocation de l'édit de Nantes. Ce colombin était gros comme un dindon, ne pouvait ni voler, ni nager ; très nombreux en individus, mais sans moyens de défense. En 1679 il était complètement exterminé.

Mais, s'il est facile de s'imaginer, par les exemples qui précèdent, un mécanisme de disparition des espèces organiques, au contraire, la conception du procédé par lequel surgissent des formes nouvelles

[illegible] par exemple, il est deux faits, au contraire, qu'on ne peut mettre en doute et qui paraissent suffisants pour rendre compte des rapports réciproques de tous les êtres organisés.

Le premier de ces faits est le *principe de l'unité de composition organique*, l'autre est le *principe du perfectionnement organique*; ils ont été tous deux formulés au Muséum d'histoire naturelle, l'un par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire et l'autre par M. Albert Gaudry.

Pour avoir une idée de l'unité de composition organique, on peut choisir, par exemple, un groupe bien délimité, les *vertébrés* si l'on veut et l'on constatera avec Geoffroy qu'un même appareil, le squelette par exemple, est composé des mêmes pièces, en même nombre et dans les mêmes situations relatives; que les différences entre les divers squelettes résultent de fusion par soudures de pièces plus ou moins nombreuses en une seule, d'atrophies ou d'hypertrophies, de modifications de formes.

A première vue il n'y a aucun rapport entre l'ostéologie de la tête de poisson et celle de la tête humaine: les os de la première sont trois ou quatre fois plus nombreux que ceux de la seconde. Mais si, comme l'a fait Geoffroy, on compare les os de poissons aux centres d'ossification de l'homme, on trouve une correspondance parfaite. Et cette observation pourra se répéter pour toutes les parties du squelette et pour tous les vertébrés comparés entre eux. On pourra l'étendre aux muscles, aux nerfs, aux viscères de tous genres et la conclusion, c'est que tous les animaux sont fabriqués avec la même étoffe.

Dès lors on peut prévoir que, même s'ils n'avaient aucun lien d'origine qui les rattachât les uns aux autres, on pourrait disposer leurs éléments en séries qui permettraient de passer d'une forme extrême à la forme la plus opposée par des transitions indéfiniment ménagées.

Par exemple tous ces vertébrés ayant un maxillaire inférieur, on pourra ranger les collections complètes des maxillaires de façon à passer des uns aux autres par toutes les gradations que l'on voudra.

Mais c'est un peu comme si on rangeait tous les habitants d'une ville d'après la longueur de leur nez, de façon à partir du nez le plus long pour arriver au nez le plus camus par toutes les variantes intermédiaires. Evidemment, on n'aurait pas le droit de dire qu'il y a là descendance et la seule conclusion possible serait de constater l'universelle possession d'un organe un peu variable d'un cas à l'autre.

Ces ressemblances purement morphologiques laissent certainement entière la question du transformisme.

Et ce qui pourrait faire croire encore que les ressemblances de formes ne suffisent pas pour établir

rentés, c'est que les descendants successifs nt parfois des régions très distantes les unes tres entre lesquelles les relations effectives ent bien difficiles. Par exemple l'hyène des ca-, qui vivait en France aux temps quaternaires, t être regardée comme l'ancêtre des hyènes qui vivent en Algérie; cependant on trouve yène tachetée vient par ses caractères se placer les deux et cette forme intermédiaire habite le Bonne-Espérance. Ce n'est pas là ce qui pa-mple au point de vue transformiste. De même, chs fossile d'Europe ressemble bien plus aux bi-qui vivent dans le Far West américain qu'à l'au-actuel de la Lithuanie que nous mentionnions l'heure et qui devrait être regardé comme son dant immédiat. Et les faits de ce genre pullu-ans toutes les directions.

nt au perfectionnement organique, aussi fa-constater que l'unité de composition, il sera tile de résumer ses caractères essentiels.

étons qu'à chaque époque géologique les rè-rganiques présentent des formes extrêmement s et qui font des séries comparables à celles ous procurent les animaux et les plantes qui autour de nous.

i à l'époque silurienne et pour nous borner nt de vue zoologique, il y a dans les mers : des inifères, des cœlentérés, des crinoïdes, des t spécialement des brachiopodes, des mollus-pélécypodes, gastropodes et céphalopodes, des podes; mais c'est avec ces derniers que le um de perfection est atteint et les crustacés upe des trilobites peuvent, à bon droit, être és de *rois de la création* pour ce moment-là.

peu plus tard, à l'époque dite dévonienne, il y re des foraminifères, des cœlentérés, des vers, ollusques et des crustacés correspondant aux lents dont ils diffèrent d'ailleurs tous d'une plus ou moins profonde; mais il y a quelque de plus; il y a des poissons. On dirait que ur de la nature les a inventés depuis le temps n pour en faire les « rois » du dévonien. Les cés, loin de disparaître pour cela, comme il erait que doivent faire des êtres qui se trans-nt et bien qu'ils soient moins nombreux, se u contraire, enrichis de formes nouvelles et re-ables.

s la royauté des poissons est éphémère comme celle des crustacés et voici, aux temps quali-e permiens, que la suprématie est accordée atraciens. Aujourd'hui les batraciens, dont les entants les plus imposants sont les andryas lamandres du Japon mesurant 1 mètre de se manifestent surtout sous les formes de ces ds et de ces grenouilles que le fabuliste a si cruellement bafoués par comparaison avec les bœufs. Mais à la fin des temps primaires, c'étaient des êtres puissants et variés parmi lesquels figurent avec beaucoup d'autres, les étranges animaux auxquels on a donné les noms d'archégosaure, d'actinodonte, d'euchirosaure, de stéréorachis, de labyrinthodonte, dont les pattes ont laissé des empreintes aussi larges que celles de mains humaines, de mastodonsaure dont le crâne seul avait plus d'un mètre de longueur.

La nature n'a d'ailleurs pas renoncé à continuer les formes anciennes représentées dans les faunes antérieures, et le terrain permien fournit les vestiges de poissons, de crustacés, de brachiopodes, de mollusques, de cœlentérés et de protozoaires, d'ailleurs tous différents de leurs prédécesseurs.

Pendant les temps qualifiés de jurassique et de crétacé, la suprématie évidente est accordée à la classe des reptiles, et, s'il nous avait été donné de vivre avec elle lors de son apogée, jamais nous n'aurions songé à lui infliger une dénomination qui implique un mode de locomotion pénible et lent.

Les reptiles rampant ont été l'exception; et les formes nombreuses, remarquables encore bien souvent par leur grande taille et par leur infinie variété, jouissaient des procédés les plus divers qui soient départis aux animaux pour se déplacer. Beaucoup devaient courir sur le sol comme nos mammifères d'aujourd'hui et il suffira de citer le mégalosaure dont le fémur à lui tout seul mesure 1 mètre de longueur, et le brontosaure dont le squelette exhumé des Montagnes Rocheuses n'avait pas moins de 21 mètres de longueur : cette bête étrange avait une tête toute petite qui contraste avec l'énorme volume de la moelle épinière dans la région lombaire. Parmi les reptiles terrestres des temps secondaires, l'iguanodon se signale, avec ses 7 mètres de hauteur, comme ayant dû avoir l'allure des kanguroos actuels et avoir progressé par bonds prodigieux qui supposent une physiologie plus active, une circulation plus efficace que celle des reptiles d'aujourd'hui.

Il y avait des reptiles nageurs, mais nageurs à la façon de nos cétacés, baleines et cachalots, qui sont seulement plus grands, quoique l'ichthyosaure ait souvent atteint 12 mètres de longueur. Enfin il y a eu des reptiles pourvus d'ailes, volant au travers des airs à la façon de nos chauves-souris et ces ptérodactyles, comme on les nomme, nous procurent aussi l'occasion de remarquer que la nature, avec le seul type reptile, convenablement varié, avait déjà réalisé les principaux modèles des vertébrés qui, plus tard, devaient constituer les diverses classes de cet embranchement.

L'histoire du perfectionnement organique n'est d'ailleurs pas finie ici et nous voyons déjà, aux temps jurassiques, la nature se comporter comme si elle

inventait la plume, savante et heureuse modification de l'écaille, à l'usage des êtres vertébrés qui doivent fendre les airs et elle en habille une manière de reptile, l'archéoptéryx qui, ainsi, nous annonce les oiseaux.

Ceux-ci apparaissent plus tard, sans d'ailleurs que les paléontologistes se croient autorisés à les rattacher aux reptiles par l'intermédiaire de l'archéoptéryx qui se sépare nettement, et des dinosauriens et des ptérosauriens (*Zittel* III, 856). Mais les oiseaux n'arrivent jamais à jouer sur la terre le rôle prépondérant que nous voyons passer successivement d'un type à un autre, et les mammifères qui, d'ailleurs ont commencé avant eux, mais sous les dehors les plus modestes, leur font à cet égard une concurrence constante et méritent, dès le début des temps tertiaires, de recevoir ce titre consacré, de rois de la création.

C'est alors que vont prospérer, pour les citer au hasard et sans ordre de succession précis, les gigantesques dinothérium, les énormes mastodontes, les éléphants méridional et primitif (mammouth), les rhinocéros, les hippopotames, les hipparions, les machairodus et d'innombrables êtres qui semblaient devoir durer toujours, et qui ont eu, au contraire, une durée relativement fort courte.

D'ailleurs, on ne peut citer les mammifères fossiles sans rappeler à leur actif des particularités concernant le perfectionnement organique et qui sont singulièrement éloquentes. Il se trouve, en effet, que la nature a conçu d'abord le type mammifère autrement qu'elle ne l'a réalisé plus tard. Elle a commencé par faire des carnivores, des insectivores, des rongeurs, des pachydermes, qui présentaient tous cette circonstance d'être didelphes ou marsupiaux, c'est-à-dire de mettre au monde des petits si incomplets qu'ils n'auraient su en aucune façon se prêter à l'alimentation par lactation et qu'ils devaient, de toute nécessité, subir comme une deuxième embryologie dans une poche que vous connaissez bien et où ils sont vraiment greffés pour un temps sur le corps de leur mère.

Des marsupiaux vivent encore dans les pays que les paléontologistes et les géologues appellent des pays neufs, et spécialement en Australie et dans l'Amérique du Sud ; mais dans notre vieux monde, ils ont été remplacés, ordre par ordre pour ainsi dire, par des mammifères monodelphes : les loups ont remplacé les thylacines et les sarigues, les taupes ont succédé aux nautorictes, les lapins aux phascolomes, les rumissants aux macropodes, etc. C'est une véritable substitution, analogue à celle qui se fait dans l'industrie, de certains produits ou de certaines machines à des produits ou à des machines moins perfectionnés.

On a souvent comparé les êtres organisés aux produits que le potier obtient en pétrissant l'argile : il semble que le même ordre d'idées pourrait fournir un tableau du perfectionnement organique indépendamment de toute supposition transformiste.

Le potier, en effet, après avoir fait longtemps des vases hémisphériques du genre des cuvettes et des bols, imagine, pour soustraire le liquide contenu à une évaporation trop rapide, de rapprocher la forme du vase d'une sphère en laissant seulement à la partie supérieure une ouverture qui servira au remplissage et à la vidange : et voilà la gourde fabriquée.

Une étape ultérieure consistera à pourvoir l'ouverture d'une partie cylindrique ou goulot très favorable à la fermeture à l'aide d'un bouchon et, du coup, se manifeste la bouteille.

Mais l'addition d'une anse aura ses avantages et la cruche sera inventée, le déplacement du goulot amené sur le côté, et quelquefois son addition au goulot primitif maintenu, procureront de nouvelles formes mentionnées entre bien d'autres.

Evidemment, il existe un lien très intime entre le bol, la gourde, la bouteille et la cruche tubulée ou non, puisque ces objets sont l'œuvre du même artisan et ont été fabriqués avec la même matière première. Cependant on ne saurait dire avec exactitude que le bol ait engendré la gourde, celle-ci la bouteille, etc., et l'on aurait seulement les termes d'un perfectionnement industriel.

Pourquoi ne se serait-il pas produit quelque chose d'analogue relativement aux êtres organisés ? Ils sont faits de la même étoffe et procèdent du même ouvrier : rien ne prouve qu'ils se soient engendrés les uns les autres. Car il importe beaucoup d'ajouter cette remarque que les poteries ont avec les êtres organisés d'autres analogies encore et qui permettraient d'appliquer à leur interprétation des considérations qui seraient de l'ordre de la paléontologie et de l'embryogénie. On trouverait, en effet, d'abord qu'elles se sont manifestées successivement : les plus simples étant les plus anciennes, et ensuite que les plus perfectionnées et les plus récentes ont présenté pendant certaines phases de leur fabrication les caractères mêmes des formes inférieures : la gourde, à un certain moment, était un bol, tournant sur le tour du potier et s'augmentant progressivement par son bord. La bouteille, avant qu'on lui mît son goulot, était une gourde. La cruche, avant l'addition de son anse, était une bouteille et ainsi de suite.

Les personnes qui admettent le transformisme comme résultat de la descendance en font une conséquence des modifications successives que le milieu a dû nécessairement éprouver au cours des temps. Mais, si tout le monde est séduit d'abord par cette doctrine, les détails qu'on a été obligé de donner dans chaque cas particulier paraissent plutôt de na-

faire considérer cette conception primitive
e inacceptable.
marck avait déjà donné l'exemple de pareilles
ations : les baleines et les fourmiliers ont per-
urs dents à force de ne se nourrir que de petits
ux. La taupe, le protée ont perdu les yeux en
dans l'obscurité. Les palmipèdes ont acquis
palmature à force de vivre dans l'eau. Les
siers ont allongé leurs pattes et leur cou en
hant à ne pas se mouiller en pêchant. Les
ts ont perdu leurs pattes et se sont allongés à
de chercher à se tapir sous l'herbe et à glisser
les trous. Les soles et les turbots se sont apla-
 nageant sur le côté pour pouvoir approcher
ntage des grèves sableuses. Les ruminants ont
pousser des cornes et des bois sur leur front à
 d'avoir des accès de colère qui ont dirigé vers
r tête leurs *esprits animaux*. Les girafes ont allongé
 cou à force de vouloir brouter les feuilles des
res. Les kanguroos ont allongé leurs pattes pos-
rieures à force de se tenir debout pour ne pas
ser leurs petits renfermés dans leur marsupium.

De même pour les continuateurs de ce genre de conceptions, les hommes dériveraient des singes à la suite d'habitudes que ceux-ci auraient prises peu à peu et qui auraient modifié leurs caractères initiaux. En particulier, ils auraient perdu la toison propre aux singes, à la suite de l'idée qu'ils auraient eue de se coucher toujours du même côté : il en serait résulté pour les poils de ce côté une condition très défavorable et peut-être même la peau en aurait-elle contracté une maladie spéciale. En tous cas nos premiers ancêtres seraient devenus chauves sur la place fatiguée et il serait résulté, un très vilain effet de cette asymétrie. Aussi les premiers humains auraient-ils pris soin de s'épiler avec soin du côté resté sain et ils l'auraient fait si longtemps qu'à la fin le corps aurait perdu la faculté de se couvrir de poils. Ceci n'est pas une plaisanterie et a été développé très sérieusement dans des mémoires spéciaux (1).

De même encore, les mollusques gastropodes auraient acquis leur forme turbinée par le mécanisme que voici : tout d'abord, ils étaient plutôt vermiformes et les chitons nous représentent leur constitution et leur allure premières. Ce sont des animaux plats, qui rampent sur le fond de la mer. A un certain moment, ils se seraient mis à nager et les lymnées qui se meuvent sous la surface de l'eau dans nos étangs et dans nos aquariums nous permettent alyser ce mode de locomotion. L'animal étant sur le dos, la pesanteur agissant sur les es aurait déterminé la production d'une gibbosité qui se serait accentuée peu à peu, se serait contournée et aurait amené la production de la coquille spiralée bien connue. On peut pourtant se demander comment un semblable état de choses (même considéré comme expliqué chez les gastropodes aquatiques) a pu persister chez ceux qui, comme l'escargot et les autres formes terrestres, se traînent sur le ventre en chariant péniblement leur lourde coquille. La pesanteur si décisive pour la production de la bosse, aurait dû, ce semble, le faire rentrer. Or, non seulement les escargots ou hélices datent, sans changement, de l'aurore des temps éocènes, c'est-à-dire d'une antiquité qu'aucune unité ne saurait chiffrer, mais on trouve dès les périodes palæozoïques, dès la profondeur des époques carbonifères des *Pupa* comme celui que M. Dawson a découvert dans un tronc de sigillaire de la Nouvelle-Ecosse. Les descendants de cette forme antique (si descendants il y a) persistent encore et ils n'ont pas pensé à diminuer la longueur de leur spire, malgré ces durées prodigieuses de reptation abdominale.

Ceci nous amènerait d'ailleurs tout naturellement à la conception la plus large, dont le sujet soit susceptible et d'après laquelle les animaux terrestres résultent, par une sorte d'accident, des animaux marins, les premiers créés et dont ils sont les descendants.

D'après cette *théorie terripète*, comme on appelle le vrai roman dont il s'agit, des bêtes marines ont fortuitement été jetées sur le rivage et dès lors privées des conditions d'existence dont elles avaient joui jusque-là. On pourrait croire qu'elles en sont mortes comme il arrive toujours sous nos yeux quand des poissons sont échoués ; mais il paraît qu'il en fut alors tout autrement. Ces êtres dépaysés ajoutèrent des poumons à leurs branchies primitives, qui peu à peu s'atrophèrent, et ils firent si bien qu'ils périraient maintenant inévitablement par un simple retour à leur milieu d'origine.

Du reste, il semble exister des observations précises qui sont franchement en opposition avec ces conceptions si hardies. L'une des plus éloquentes concerne peut-être les huîtres du golfe de Bothnie et de toute la Baltique. Quoiqu'appartenant à des espèces identiques à celles qui habitent les mers voisines, et formant au fond de l'eau de véritables bancs, elles sont toutes mortes ; et il n'est aucunement téméraire d'attribuer leur trépas à l'appauvrissement en sel que les flots ont éprouvé du fait du soulèvement du sol qui a amené la Laponie à former barrage entre la mer Glaciale et le golfe de Bothnie, maintenant lavé sans relâche par les ruissellements qu'alimente la fusion des neiges et des glaciers recouvrant les côtes voisines. Le soulèvement a eu beau être si progressif qu'il a demandé des sé-

(1) Voy. F. Lahille, dans le journal *Le Naturaliste*, livraison du 1er janvier, 2e série t. VI, p. 5.

ries et des séries de siècles, la dessalure a eu beau se faire par des degrés insensibles, le jour où le taux de substances dissoutes s'est trouvé au-dessous d'un certain minimum, les mollusques ne se sont point transformés en animaux d'eau saumâtres ; ils sont tous morts.

Il semble qu'il n'y ait aucun bénéfice probable à fermer les yeux devant un pareil enseignement.

On voit donc, en résumé, que par des voies très diverses nous arrivons invariablement à cette conclusion, que la doctrine transformiste est aussi peu démontrée qu'elle est séduisante, et que, par conséquent, il faut bien prendre garde en l'adoptant dès maintenant de tomber dans le travers qu'on prétendait combattre, d'accepter un dogme non contrôlable.

En s'en tenant aux faits, on voit que les espèces se sont remplacées de façon à constituer à toutes les époques un ensemble qui mérite de compter parmi les organes fonctionnels de la physiologie tellurique. On voit que ces espèces, malgré leurs variétés, sont restées fort comparables les unes aux autres, d'une époque géologique à l'autre. On sait enfin qu'elles manifestent dans leur succession la réalité du fait dominateur du perfectionnement organique.

Avec les transformistes, il paraît inévitable de rattacher les contrastes offerts par les différents ensembles biologiques aux progrès de l'évolution du milieu terrestre et de voir dans l'apparition de nouveaux termes, comme des contrecoups de qualités nouvelles acquises par ce milieu.

Sans prétendre entrer dans le secret de cette incessante rénovation, on peut cependant faire remarquer qu'elle présente un analogue dans un monde moins difficile à aborder, et dont les produits sont susceptibles d'une étude plus précise parce qu'elle est plus élémentaire. Il s'agit du monde minéral.

Malgré la prodigieuse distance qui sépare les cristaux de la série des animaux et des végétaux, il n'en est pas moins vrai que les premiers ont fait un jour leur apparition sur la terre comme les autres et qu'ils constituent comme eux des productions très variées, qu'il est loisible de ranger en séries tout à fait continues.

A l'origine, la terre était exclusivement composée de matériaux fluides, gaz, vapeurs et liquides que la haute température des temps initiaux maintenait loin de leur point de solidification.

Les progrès continus du refroidissement spontané ont amené à un certain moment la concrétion de grains cristallins, comme il paraît bien que le fait se produit en ce moment sur le soleil, où la photosphère, point de départ de la lumière et de la chaleur dont nous vivons, est constituée par une espèce spéciale de givre précipité.

Subitement des forces, tenues en réserve jusque-là, et que nous pouvons, pour aller plus vite, qualifier de forces cristallogéniques, sont entrées en jeu.

Elles ont immédiatement arrangé les molécules qui tombaient sous leur empire et en ont fait ces édifices admirables de régularité qui constituent les cristaux. Et il s'est fait des roches variées, toutes coordonnées dans leur composition chimique et dans leurs propriétés physiques d'après les conditions du milieu générateur.

Mais ces conditions, variables avant tout en conséquence des progrès du refroidissement, sont devenues peu à peu tout autres et alors à la production des minéraux de condensation gazeuse qui forment les roches primordiales a succédé la production des minéraux dits de *voie mixte*, dont les éléments des granits et des roches connexes sont les exemples les plus connus. Ces minéraux, postérieurs à ceux que nous mentionnions tout à l'heure, ne sont cependant pas leurs rejetons et ils résultent des mêmes forces qui les avaient engendrés, mais s'exerçant dans un milieu devenu tout autre.

Sous la croûte ainsi constituée, se sont produits alors des minéraux que nous appelons de *voie sèche* et dont les constituants des laves volcaniques, feldspath tricliniques, pyroxènes, péridots, sont des exemples, et on pourrait, à leur égard, renouveler les remarques précédentes.

Enfin, quand l'écran rocheux séparant la surface du sol des profondeurs ignées a été suffisamment épaisse pour s'opposer à la persistance de l'eau liquide, les minéraux de la *voie humide* se sont montrés à leur tour, toujours bien indépendants des espèces qui les avaient précédés, mais dérivant des mêmes actions amendées par les nouvelles conditions du milieu.

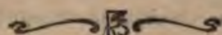
En réfléchissant à cet ensemble de faits, on ne peut s'empêcher comme nous le disions à l'instant, d'y voir un vrai pendant à l'histoire des êtres vivants. Nous ne connaissons pas moins la force cristallogénique invoquée tout à l'heure que la force biologique, et nous pouvons tout aussi bien regarder celle-ci que la première, comme ayant attendu en réserve le moment de l'évolution tellurique favorable à l'apparition de ses produits. De même que la force cristallogénique a attendu l'apparition de l'état solide, conséquence du refroidissement du globe, de même, la force biologique a attendu l'apparition d'un état chimique et physique où elle peut grouper les éléments autour des centres qu'elle anime, sous la forme d'êtres vivants. Et si les étapes du refroidissement ont déterminé les unes après les autres les grandes catégories de minéraux, les variations du milieu physiologique ont décidé de même la succession des formes botaniques et des formes zoolo-

giques. Les plantes et les animaux, étant d'ailleurs bien plus délicats que les minéraux, reflètent d'ailleurs des modifications bien plus légères, et leurs variations devront être beaucoup plus multiples.

Sans doute, on ne saurait utilement risquer quelque supposition sur le mécanisme de ces productions vivantes, mais c'est peut-être un progrès que de préparer cette conclusion que la cause de la vie et de ses manifestations, sur la terre, est extérieure à la terre ; qu'elle est antérieure à notre monde, comme le sont sans aucun doute les lois de la physique et de la chimie, qui président aux rapports de la matière et de la force dans tous les points de l'espace.

La philosophie de la science ne saurait rien perdre à l'admission de points de vue qui, loin de rétrécir nos sujets d'étude, les élargissent au-delà de toutes limites et c'est peut-être l'occasion de montrer une fois de plus aux personnes qui se tournent vers la métaphysique par soif du mystère, qu'elles trouveraient dans la science pure de quoi satisfaire leurs légitimes aspirations.

STANISLAS MEUNIER.



951.

ETHNOGRAPHIE

Le Repas chinois

Le repas chinois est servi sur le lit de camp, en bois ciré ou en marbre, qui, dans chaque famille, est placé au centre de la salle principale du logis.

Ce meuble est essentiel : il n'y a pas de foyer, en Chine, où il n'existe. Chez les pauvres, d'ailleurs, il sert de couchette, la nuit venue.

La salle qu'il occupe est celle où se trouvent également les autels des ancêtres et des dieux domestiques : ce sont les lares familiales.

Préalablement, on étend sur ce lit de camp des nattes en jonc tressé. En son milieu, on place ensuite un grand plateau de bois dur, de carton laqué ou de cuivre poli, sur lequel on dépose une marmite de cuivre, également poli, pleine de riz fumant, préparé de la façon suivante :

Dans un récipient de métal, hermétiquement clos, le riz est cuit avec une petite quantité d'eau, qui se vaporise par l'influence d'un feu doux, constamment surveillé, de telle sorte que les grains de riz gonflent, chacun en se séparant des autres.

C'est le mode de cuisson dénommé, en France, à l'étouffé.

On obtient ainsi un riz léger, à peine humide, dont on peut détacher, si l'on veut, les grains un à un.

Ce riz au sec tient lieu de pain dans le repas chinois.

Pour la table chinoise, il est choisi de grain petit, blanc et rond, au contraire du goût européen qui donne la préférence au riz oblong, farineux et gros.

Pour ce motif, les riz de l'Inde et de Birmanie sont moins goûtés en Chine que celui du Tonkin et, surtout, ceux de Bay-Xau ou de Ca-mau, en Cochinchine, dont les marchés d'Europe font fi.

Autour de la marmite de riz, on dépose, sur la table, de petits plats creux, en porcelaine ou en faïence, contenant des potages variés, des mets de viande, de poissons et de légumes, des sauces et des condiments, des pâtisseries et des fruits naturels ou confits.

La seule boisson admise consiste en thé fumant, conservé à la température voisine de l'ébullition, dans une théière de porcelaine qui est emboîtée dans un récipient de jonc tressé, calfeutré de coton.

Comme l'Arabe, le Chinois n'a soif qu'une fois par repas ou, du moins, il ne boit qu'une fois, ordinairement à la fin.

Parfois, on sert aux convives — mais seulement à la fin du dîner — une petite tasse d'alcool de riz fermenté ou de vin de palmes.

Le thé est bu pur, sans adjonction de sucre, de lait ou de tout autre produit. L'amertume de l'infusion est une preuve de la qualité du thé.

Il y a, en Chine, de nombreuses espèces de thé. Le meilleur et le plus recherché est le thé blanc-argenté.

L'infusion de thé, à la chinoise, se fait en passant de l'eau bouillante sur des feuilles très comprimées formant bloc. Les mêmes feuilles servent de la sorte pour cinq ou six infusions; elles ne sont pas, comme en Europe, mêlées au liquide et tenues en suspension dans la boisson jusqu'au filtrage. Notre façon d'opérer fait sourire les Chinois et les gourmets pensent comme eux, surtout pour le mélange de sucre ou de lait à l'infusion de thé. On prend aussi le thé soit en comprimés, soit en poudre, qu'on mêle à de l'eau bouillante.

Les Siamois et les Laotiens le chiquent ainsi qu'ils font du bétel.

Comme boisson d'après-midi, on prépare, dans les maisons de Chine, de petites théières, grandes comme une de nos tasses d'enfant, pleines de feuilles de thé, humectées d'eau chaude : il y a là-dedans une gorgée de thé, qui suffit au Chinois pour apaiser sa soif, si elle survient entre les repas.

Sur la table, dans un étui en forme de cornet et près d'un petit brasero en cuivre, on dispose, en éventail, des cigarettes non collées, roulées à la main, longs fuseaux de papier de riz, remplies aux deux tiers de tabac odorant, le plus souvent imprégnées d'opium.

Dans un petit plateau de laque se trouvent des feuilles de bétel, des noix sèches d'arec fendues en quatre et deux petits pots de grès, contenant de la chaux éteinte, l'une naturelle, c'est-à-dire blanche, l'autre colorée en rose.

Chaque pot est muni de la tige métallique qui sert à

prendre la chaux en petite quantité, pour l'étendre sur une feuille de bétel. Dans cette feuille ainsi préparée, on roule un quartier de noix d'arec et la chique de bétel est prête.

Lorsque la table est entièrement servie, c'est-à-dire que tous les aliments, le thé, le dessert et les accessoires de tabac et de bétel y figurent, le repas commence.

Chaque convive s'assied sur le lit de camp qui sert de table, face au centre, les jambes ramenées sous le corps, en tailleur.

Les Celtes et les Gaulois ne prenaient-ils pas leurs repas, assis par terre, sur du foin ou sur des peaux de loup ou de chien?

D'ailleurs, l'usage se répand maintenant, en Chine, de s'asseoir autour de la table, sur de grands fauteuils de bois sculpté à dossier de marbre ; mais ce sont là innovations de maisons riches.

Dans ces maisons, le thé national voisine avec les vins d'Occident et, au dessert, on boit, au lieu de la tasse d'alcool de riz traditionnel, une coupe de champagne ou un verre d'absinthe.

Le repas, vraiment chinois, ne comporte pas ces fantaisies.

Devant chaque convive se trouve une sorte de bol en porcelaine ou en faïence, empli de riz chaud et recouvert d'un couvercle de même nature, qui le coiffe, comme on le ferait d'une soucoupe renversée.

En travers de ce bol sont placées, jointes bout à bout, deux petites baguettes, seuls ustensiles de table en usage en Chine : c'est là, tout le couvert de chaque personne.

Toutefois, les sauces comportent le service de petites cuillères en porcelaine, dont les convives usent, tour à tour, pour arroser le riz, la viande ou le poisson, à mesure que chacun se sert de ces aliments.

Les potages sont bus également à la cuiller, dans celle-là même qui y plonge.

Le repas étant, par avance, déposé sur la table, il n'y a pas de service.

Il n'y a pas non plus d'ordonnance pour la succession des mets. Potages, relevés, entrées, rôts, entremets, desserts, alternent à la fantaisie de chaque convive qui, le plus souvent, revient au plat déjà goûté, après avoir pris d'un autre.

Chacun se sert lui-même et à son gré.

Seul, le dessert se mange à la fin; mais on ne serait pas remarqué pour prendre une tranche de cédrat ou un gâteau de riz, après un mets de viande et avant une cuillerée de potage.

Le linge de table est inconnu : pas de verres, pas de fourchettes, ni de couteaux. On n'emploie que les baguettes.

Celles-ci sont en bois ou en ivoire.

En bois, elles sont de forme arrondie, longues de 25 centimètres environ et peintes, mi-partie en vert, mi-partie en rouge vif, les deux teintes étant séparées par un anneau doré qui marque le milieu du bâtonnet. Le vert sert de manche.

Celles qui sont en ivoire sont polies à la pierre ponce. La partie qui tient lieu de manche est taillée à faces rectangulaires, souvent ciselées ou incrustées de nacre, de métaux précieux ou de pierreries; le reste est arrondi, sans ornementation.

Il y a aussi des bâtonnets en os, de la forme des bâtonnets en bois.

Pour faire usage de ces baguettes, on les saisit d'abord à pleine main, dans la main droite; puis on les frappe, d'un petit coup, sur la table, de manière à ce qu'elles soient bien, toutes les deux, à la même hauteur. Ensuite on étend, en les glissant, les doigts le long des baguettes, pour qu'elles se placent entre le pouce et l'index, l'une d'elles, à droite, prise entre la phalangette du médius, la phalangine du pouce et la phalange de l'index, comme en un étau; l'autre, à gauche de la première, et au-dessus d'elle, prise entre la phalangette du pouce et la phalangette de l'index.

On voit, dès lors, le mécanisme des bâtonnets. La baguette de gauche est mobile; elle suit les mouvements de haut en bas que lui imprime, à volonté, la phalangette de l'index. Elle s'écarte ou s'appuie tour à tour sur la seconde baguette, formant avec elle une sorte de compas.

C'est le système de nos pinces à sucre, avec la main pour charnière et les bâtonnets pour branches.

Entre les deux baguettes, sous la pression de celle de dessus, l'objet comestible est saisi, puis enlevé du plat pour être placé sur la tasse de riz.

Ceci fait, le convive prend son bol de la main gauche, l'élève, l'approche de ses lèvres et, ouvrant la bouche, y pousse, à l'aide des baguettes serrées, la chair, le morceau de poisson ou les légumes, avec une certaine quantité de riz qu'il mange en même temps.

Pour pouvoir procéder de cette manière, il est nécessoire que les mets soient servis découpés. En effet, les plats, déposés sur la table, ont été préalablement divisés, à la cuisine, en petits morceaux, gros, chacun, comme un bloc de sucre scié.

Les potages sont composés, le plus souvent, d'eau bouillie, légèrement salée et graissée, dans laquelle sont cuites des tranches de concombres.

Il y aussi des soupes de tortues, de poissons, de porc; mais jamais de bœuf : le consommé est inconnu.

Certains potages contiennent en suspension des pousses de bambou, des pois chiches, des tiges de choux montés en branches : ce sont les plats de légumes du repas chinois.

On sert parfois des vermicelles gluants, faits d'algues marines ou des sortes de tisanes rafraîchissantes, composées d'herbes, de graines et de plantes oléagineuses. Ces tisanes ont des teintes étranges. Il y en a de vertes, de jaunes, de rouges, de violettes. Leur goût est fade et

leur couleur trouble; elles sont, les unes sirupeuses, les autres granuleuses : aucune n'est salée.

La cuisine chinoise connaît aussi la soupe au lard, ou plutôt aux lardons; mais sans pain, bien entendu, car le pain n'a de place sur les tables de Chine qu'au titre d'aliment de luxe, comme originalité d'Occident, et figure au dessert avec les gâteaux.

Les maisons riches font quelquefois servir à leurs dîners des potages aux nids de salanganes. Le nid d'hirondelles, comme on le nomme en Europe, baigne dans un bouillon léger et le tout a, très sensiblement, le goût de notre vermicelle; mais d'un vermicelle très fin, avec une pointe d'amertume marine.

Parmi les hors d'œuvre, il faut citer les crevettes sautées à la poêle, les rondelles de citrouille à l'huile de palmes, les ailerons de requin en saumure, les salaisons de rats, les fritures de cigales — aimées des Grecs, — les sauterelles cuites à l'eau salée, les vinaigrettes de vers de terre, d'araignées, de chenilles, — chères à notre astronome de Lalande s'il faut en croire le naturaliste Quatremère — les conserves de chrysalides, de larves de toutes sortes et les pâtes d'insectes.

Le meilleur, le plus apprécié et le plus cher de ces hors d'œuvre, est le ver de palmier dit ver palmiste.

Cet animal vit au cœur de l'arbre dont il porte le nom : c'est un gros ver blanc, élastique, à petite tête cornée, noire, semblable — sauf les dimensions — au ver qui habite les pommes, le curriculo palmarum (1). On le prend au gîte et on l'élève durant deux ou trois semaines avant de le cuire.

Le but poursuivi est de l'engraisser d'abord, ensuite de donner à sa chair un goût déterminé. Pour obtenir ce résultat, on le nourrit exclusivement, soit de bananes, soit de mangues, d'ananas ou de tout autre fruit et on a ainsi le ver-banane, le ver-mangue, le ver-ananas.

Il est servi en beignets, roulé dans de la pâte frite, ou tout simplement saisi dans de la graisse bouillante. On dirait, à le voir ainsi préparé, rôti, croustillant, d'une boulette grillée, faite de chair de boudin blanc.

Il n'est pas plus répugnant que l'escargot de Bourgogne, apprécié des gourmets européens ou l'huître de Cancale, issue des marais et des égouts de la baie bretonne, réceptable de fièvre typhoïde, et que nous mangeons vivante.

Croustillant à l'extérieur et tendre au cœur, le ver de palmier donne au goût l'impression d'un morceau de cervelle.

Les Romains qui, comme dit Brillat-Savarin : « goûtaient de tout, depuis la cigale jusqu'à l'autruche », ne l'auraient pas dédaigné, eux qui, au dire de Pline, se délectaient de larves appelées cossus, gros vers blancs vivant dans l'intérieur des arbres.

Carl Lumholtz, dans son voyage chez les cannibales, note qu'en Australie, il a, avec ses noirs, mangé des larves de coléoptères dont il s'est *régalé* ! « La larve de « l'acacia, dit-il, est préférable à une omelette de nos « pays. »

Les plats de viande, servis sur les tables chinoises, sont, le plus ordinairement, composés de chair de porc.

Les cuisiniers de Chine ont mille façons diverses d'accommoder leur mets favori : ils le servent en rôtis, ragoûts, confits; piqué de pistaches ; farci de confitures, d'oiseaux, de coquillages, d'oranges ou de bananes, combiné avec du poisson, des légumes variés ou des œufs.

Les œufs, comme on sait, ne sont appréciés que couvés et ils sont meilleurs encore, au goût des Orientaux, s'ils contiennent un poussin près d'éclore.

Les œufs de canes sont préférés à ceux de poules ; ceux de sarcelles à ceux de canes.

Le succès d'un bon cuisinier est la cuisson d'un porc de lait. L'animal est présenté à table, en son entier, comme les moutons de la diffa arabe : c'est un rôti, saisi par un feu vif et verni à l'aide d'un enduit à base de sucre.

Les tétines de truie, qu'au rapport de Macrobe, Lentulus servait à ses invités romains, figurent également, en bonne place, sur les tables chinoises.

Dans les ménages pauvres, on prépare le porc en grillades : puis on le coupe en tranches, qu'on plonge dans de la saumure et du vinaigre : ce mets — qu'on y prête attention — n'est autre que le célèbre brouet de Lacédémone.

On fait aussi des saucisses, des boudins, des andouilles, toutes préparations culinaires chargées de poivre et de condiments divers, farcies d'oignons verts ou de fines herbes.

Après le porc, la chair préférée est celle du caïman : on le sert rôti, piqué de pistaches. Il y a place aussi, sur les tables chinoises, à côté des filets de crocodile, pour des grillades de serpents.

Le boa mariné est considéré comme un régal.

Les paons, cygnes, hérons, oies, pintades, aigles, le loir confit au poivre, comme à Rome, et aussi les cervelles d'autruche, le pied et la trompe d'éléphant sont l'objet de savantes préparations culinaires.

Rarement on apprête du mouton, du chevreau, du veau ou du bœuf. Le gibier proprement dit n'est pas, non plus, très apprécié.

Pour la volaille, le poulet vient après le canard. Le poulet est servi en sauce ; le canard est préalablement séché, fumé, aplati, désossé, transformé en sorte d'éventail dont la tête et le cou forment manche.

Le canard tapé est considéré comme un mets exquis. Il rivalise avec le chien et le chat.

Les chiens et les chats comestibles sont vendus, dans les boucheries chinoises, sous leur nom et sans subter-

(1) Voir *Colonisation de la Cochinchine* par le même auteur, un vol. in-18. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois, Paris. Prix : 7 fr. 50.

fuge. On se garderait bien de qualifier de lapin — animal vulgaire — le chat — mets de luxe.

Le chat comestible est engraissé comme nos oies de Gascogne : on l'attache dans un réduit et on le gorge de riz.

Le chien, destiné aux tables chinoises, est une sorte de loup à gueule noire.

On sert le chien et le chat rôtis, en ragoût ou farcis de pâtes de goyaves et d'autres fruits.

Les grenouilles et les crapauds sont également fort appréciés, soit en rôts, soit en pâtés.

Les pâtés et hachis sont très variés. La plupart ont pour base la chair de porc ; mais il y a aussi des pâtés de serpents, des hachis d'insectes, des salmis de langues d'oiseaux.

Dans le *San-Coué-Chi* et le *Chouy-Hou-Chouen*, romans historiques, il est question de délicieux pâtés de chairs humaine et canine.

Les Chinois ont-ils été anthropophages?

Les pièces de théâtre, composées sous la dynastie mongole, relatent que, dans les temps primitifs, on faisait la chasse à l'homme. Les prisonniers de guerre étaient dévorés : c'était, on peut le dire, une assimilation complète par le vainqueur.

Plus tard, on aurait mangé les criminels, condamnés à mort ; mais ces récits semblent légendaires et, en tous cas, il y a loin aujourd'hui de ces mœurs de cannibales aux raffinements du peuple chinois moderne.

A Rome, ne servait-on pas, sous l'Empire, des murènes engraissées avec de la chair d'esclave?

Sur les tables de Chine figurent aussi des poissons, soit de mer, soit d'eau douce ; rarement des coquillages, jamais d'huîtres.

Les Chinois n'aiment pas les mets crus.

Avec le porc, le poisson est servi dans les repas les plus pauvres : il faut dire aussi qu'il foisonne dans la Mer Jaune et dans les fleuves qui s'y jettent. Il est, dès lors, à très bon marché.

Il y a, en outre, des poissons de terre, à tête aplatie, qui vivent dans les rizières, nageant dans leurs eaux lorsqu'elles sont inondées et hivernant dans le sol humide, au moment de la sécheresse. Ces poissons sont pêchés, à la ligne ou à l'aide de filets, quand ils circulent dans l'eau ; à coups de pioche lorsqu'il faut les rechercher dans la terre : leur chair est fort appréciée.

On sert le poisson bouilli ; on le prépare en grillades, on le conserve en saumure ; mais, surtout, on le fait macérer dans des sauces spéciales, dont les plus connues sont la sauce au piment, la sauce aux haricots et la sauce-saumure.

La première est assez exactement celle dont se délectent les créoles de l'île de la Réunion et qu'ils nomment Rougay. C'est une sorte de vinaigre, dans lequel sont écrasés de petits piments rouges, très forts au goût, dits piments-oiseau.

La plupart des familles chinoises ont, sur une fenêtre, un pot de faïence contenant un pied de piment-oiseau ; c'est là qu'on cueille les fruits nécessaires à la sauce rougay.

La sauce aux haricots est, comme son nom l'indique, un jus de haricots ; mais ces haricots ont été préalablement grillés, rôtis, de telle sorte que la sauce est brune et a un goût brûlé assez accentué.

La sauce-saumure est faite de poissons, placés par couches, alternées de couches de sel, dans un tonneau et livrées à la désagrégation naturelle. Le jus qui, au bout de quelques semaines, est tiré de cette décomposition saline, constitue, pour les Chinois, un véritable régal.

Il va sans dire que cette sauce répand des émanations nauséabondes. Quand un Européen s'étonne de voir assaisonner les mets de ce liquide, qu'on relève parfois d'une pointe de piment ou d'ail, le Chinois, malicieusement, riposte par cette observation : « Et vos fromages sentent-ils bon ? Nous ne pouvons pas davantage en supporter l'odeur. »

Cette sauce de poisson pourri est en grand honneur dans l'Asie Méridionale. Les Annamites n'en connaissent même pas d'autre, et, comme ils ont acquis — paraît-il — une grande habileté à la produire, il s'ensuit que certains pays, comme la région de Tra-Vinh, non loin de Saïgon et l'île Phu-Quoc, dans le golfe de Siam, se livrent à une véritable industrie d'exportation.

En Annam, cette sauce se nomme Nuoc-Mam ; ce qui signifie : saumure.

Le nuoc-mam de Phu-Quoc vaut un dollar le litre, pris en pays d'origine.

Il est bon de rapprocher le nuoc-mam de la célèbre sauce faite avec des entrailles de poissons pourris, Garum, que le savant ami de Rabelais, Rondelet, se fit gloire de retrouver.

Les fruits, servis sur les tables chinoises, sont aussi variés que le permet le climat. On sait que la Chine avec ses dépendances comprend tous les climats, depuis les régions glaciales de la Mandchourie jusqu'aux tropicales contrées annamites. Elle possède, de la sorte, tous nos fruits d'Europe et la plupart de ceux que nous sommes habitués à considérer comme originaires de nos provinces, ont été, en réalité, exportés autrefois de l'Orient pour être acclimatés et cultivés chez nous.

Ajoutons-y les letchis, les kakis, les oranges vertes, les mandarines, les mangues, les mangoustans (une glace à la vanille dans un écrin de tannin), les pamplemousses, les corosols, les dattes que nos ancêtres appelaient dactyles et croyaient bonnes aux femmes enceintes, les pastèques roses ou blanches, les cannes à sucre qu'on sert découpées en rondelles, les ananas qu'on mange en tranches et au sel, les goyaves et les bananes aux régimes variés.

Avec ces fruits, le dessert comporte des confitures, encore que les confitures, ainsi que les fruits confits,

soient plutôt considérés comme des aliments de collation et servis à quatre heures de l'après-midi.

Parmi les confitures chinoises renommées, celles de tamarin, de gingembre et les pâtes de goyaves, d'oranges et de cédrats tiennent le premier rang.

Les confiseurs de Chine excellent aussi dans les citrons au sucre, les navets au suc de viande, les cédrats glacés et les mandarines vertes confites, connues en France sous le nom de « Chinois ».

On trouve également dans les confiseries des écorces glacées d'oranges, de pamplemousses et de pastèques; des patates confites, des grains de sésame et des pistaches grillés.

Dans les familles, les femmes préparent, elles-mêmes, des pâtisseries de ménage, au nombre desquelles il faut citer de petits gâteaux de riz, peints en rose, en vert ou en jaune, dont les formes et les dimensions sont celles de nos macarons; mais les macarons chinois sont de pâte molle, élastique et collent au palais, comme de la guimauve.

Les ménagères excellent aussi dans la préparation des gâteaux de termites, sortes de plum-pudding farci de fourmis blanches.

Enfin, dans une sorte de drageoir, on sert, sur les tables riches, comme fin de repas, de tout petits marrons glacés, dont le goût est sensiblement celui du fruit de notre chataignier d'Europe : ce sont des larves de vers à soie confites.

Les chrysalides une fois croquées, chacun se gargarise avec une gorgée d'eau froide pour s'apprêter à boire.

C'est le moment où les convives se servent du thé : ils n'en abusent pas. Deux ou trois petites coupes à peine leur suffisent.

Un verre d'alcool de riz ou de vin de palmes et, si c'est un festin, dans une grande famille, une coupe de champagne ou un verre à dessert d'un produit alcoolique d'Europe quelconque, cognac, gin ou absinthe, terminent le repas.

Avant de se lever de table, chacun se tourne vers le chef de famille et, saisissant à pleines mains, aux deux extrémités, les bâtonnets de bois, d'os ou d'ivoire qui constituent son couvert, salue à trois reprises, en agitant ses baguettes, en signe de remerciment, puis les replace, jointes, sur son bol de riz, vide, et recouvert de son couvercle, dans la position où il les a trouvés en se mettant à table, mais, cette fois, à bouts opposés.

Et maintenant les domestiques peuvent desservir.

On fume des cigarettes dans la salle; on y chique le bétel, tandis que les amateurs d'opium se retirent dans le sanctuaire où ils s'adonnent, dans un silence religieux, à la passion dont ils sont les esclaves.

On parle, d'ailleurs, fort peu au cours du repas, bien que les conversations ne soient pas interdites.

C'est, après avoir mangé, dans le laisser-aller d'une demi-sieste, que se développent les conversations : elles sont toujours familières, bien que le Chinois ne dédaigne pas de traiter les sujets poétiques ou philosophiques les plus élevés, dans l'intimité de sa famille.

Les discussions les plus passionnées sont toujours empreintes d'aménité et la voix s'élève à peine pour accentuer une opinion.

Le Chinois déjeune à dix heures et dîne à six.

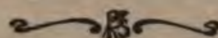
A quatre heures, il collationne quelquefois avec des pâtisseries, des prunes salées, des algues marines confites et une tasse de thé, de liqueur d'aralia ou d'infusion de fleur de cerisier.

Mais ce sont plutôt les femmes qui se réunissent à cette heure, autour d'un plateau de laque contenant des friandises pour croquer quelques fruits cristallisés ou des fèves grillées, manger une crème mousseuse faite de jaunes d'œufs et de chrysalides de vers à soie, boire du thé parfumé de jasmin, fumer des cigarettes de tabac léger ou de thé et surtout pour babiller entre elles.

Si les maris chinois usaient avec rigueur de la prérogative que leur attribue une ancienne loi de l'Empire, de répudier leurs épouses pour cause de bavardage, toutes les femmes chinoises seraient divorcées.

Eternel Féminin!

PAUL D'ENJOY.



621,35.

INDUSTRIE

La fabrication actuelle des accumulateurs électriques

On sait que les accumulateurs sont des piles d'espèce particulière ayant pour but de restituer une partie de l'énergie électrique qu'elles ont absorbée.

Ces appareils sont d'un emploi fréquent, non seulement dans l'industrie, mais en locomotion automobile, tant pour l'allumage que pour la traction proprement dite. Aussi entrerai-je dans quelques détails sur l'état actuel de leur fabrication.

L'accumulateur le plus simple est composé de deux lames de plomb, appelées électrodes, placées dans un vase contenant de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique. Introduit dans un circuit fermé, cet accumulateur pris isolément, ou réuni en batterie à d'autres accumulateurs semblables, devient le siège de réactions chimiques; l'acide sulfurique est décomposé; l'oxygène mis en liberté se porte sur l'électrode positive, qui se recouvre d'une couche brune de peroxyde de plomb et l'électrode négative se transforme en plomb spongieux. Quand, après avoir agi un temps suffisant, le courant est interrompu, on dispose d'une véritable pile, capable de restituer, le moment venu, l'énergie électrique qui a été dépensée pour la former.

C'est ainsi que fonctionne l'accumulateur Planté dont

les deux lames de plomb contournées en spirale l'une sur l'autre sont séparées l'une de l'autre par deux cordes en caoutchouc. Les deux lames sont placées dans un vase cylindrique en grès, en verre, en gutta-percha ou en caoutchouc durci. Chaque lame communique avec une borne fixée sur le plateau en bois ou en caoutchouc durci qui sert de couvercle au vase cylindrique. Un trou doit être également pratiqué dans ce couvercle pour permettre le dégagement des gaz, lors du chargement de l'appareil. Les lames de plomb doivent baigner dans de l'eau acidulée au 1/10e avec de l'acide sulfurique.

Dans les accumulateurs du type Planté, les électrodes dites à formation autogène sont des plaques pleines dont les faces sont sillonnées d'une multitude de petites stries ayant pour objet d'augmenter la surface des plaques et de faciliter l'adhérence de la matière active. Ces plaques sont obtenues par coulée dans des moules en fer, à plateaux. Le plomb, fondu dans les chaudières, à une température peu supérieure à la température de fusion, est coulé, soit au moyen de cuillers, soit mécaniquement sous pression, à l'aide d'un appareil mettant en œuvre de l'air comprimé qui injecte le plomb dans le moule. Quel que soit le procédé employé, la plaque présente sur tout son contour des masselottes dues à la pénétration du plomb dans les joints du moule, et des aspérités plus ou moins marquées sur sa surface. On se sert de scies circulaires ou de scies à ruban pour détacher les masselottes; les aspérités sont enlevées avec des outils à main tel que limes, grattoirs, couteaux. Enfin les plaques sont débarrassées des poussières du sciage et de l'ébarbage par l'opération du brossage.

Les accumulateurs avec électrodes à formation autogène sont actuellement délaissés pour la traction des automobiles légères, car ils ne permettent pas de donner des capacités spécifiques assez élevées. Les clients qui ne veulent pas admettre de faibles parcours avec les batteries, leur préfèrent les accumulateurs du type Fauré Sellon-Volckmar dans lesquels les électrodes sont constituées de corps plus facilement transformables en matière active. Les corps qui satisfont à cette condition sont les oxydes ou le chlorure de plomb.

Dans ces derniers accumulateurs, les électrodes, dites à formation hétérogène, sont formées d'une grille en plomb dont les vides ou alvéoles, qui diffèrent suivant les modèles par leur forme et leurs dimensions, sont remplis de composés de plomb. La confection de la grille donne lieu aux mêmes opérations que les plaques à formation autogène. La matière de remplissage est, soit du chlorure de plomb, soit des oxydes de plomb. Les oxydes de plomb utilisés sont la litharge et le minium. Actuellement encore, suivant qu'on emploie du chlorure ou des oxydes, la méthode de travail varie. Dans le premier cas, on moule tout d'abord des pastilles de chlorure de plomb fondu avec du chlorure de zinc qui, après refroidissement et lavage, sont placées dans un moule à plaques où l'on coule du plomb qui les sertit. Mais cette méthode est sur le point d'être abandonnée. Dès lors une seule subsistera : le remplissage des alvéoles suivra dans tous les cas la coulée des grilles. Mais il reste à distinguer l'emploi de la matière à l'état de pâte, de son emploi à l'état pulvérulent, c'est-à-dire le remplissage à la pâte du remplissage en poudre.

Avant de décrire ces deux systèmes de remplissage nous ferons remarquer que quelques usines emploient, dans la fabrication des accumulateurs, le plomb provenant des plaques usées. Les négatives sont jetées directement dans la chaudière, où l'on fond le plomb destiné à la coulée des plaques neuves; les impuretés qu'elles introduisent dans le bain, surnageant, il est très facile de les éliminer. Quant aux positives, chargées presque exclusivement de peroxyde de plomb, elles sont préalablement traitées en vue de la séparation de ce produit, qui est ensuite livré au commerce. La séparation est obtenue soit en plaçant les vieilles plaques dans un tonneau prismatique animé d'un mouvement de rotation autour de son axe et traversé par un courant d'eau qui entraîne l'oxyde dans une fosse où on le recueille, soit en les brossant sous une chute d'eau sur une grille qui recouvre un bassin où l'oxyde se dépose.

Remplissage à la pâte. — La substance à réduire en pâte n'est pas la même, suivant que les plaques sont positives ou négatives. Pour les plaques négatives on emploie de la litharge et du chlorure de plomb, et pour les plaques positives on se sert de minium ou d'un mélange de minimum et de litharge. Ces matières sont mélangées, à l'état pulvérulent, dans une boîte prismatique animée d'un mouvement de rotation, autour d'un axe qui se confond, à peu de chose près, avec l'une de ses diagonales; elles sont versées à la pelle dans le mélangeur, qu'on vide en faisant tomber la matière dans une petite caisse sans couvercle placée au-dessous. Les mélanges pulvérulents ainsi obtenus sont malaxés avec différents liquides parmi lesquels dominent, suivant les fabricants, l'acide sulfurique ou l'ammoniaque. On obtient ainsi une pâte mouillée à des degrés divers, mais ayant le plus souvent la consistance d'un mastic, que les ouvriers introduisent dans les alvéoles de la plaque avec une spatule ou même avec la paume de la main. Quelquefois la plaque, enveloppée d'une flanelle, est soumise à l'action d'une presse. Enfin les plaques empâtées sont séchées dans une étuve ou dans un séchoir chauffé par un poêle à combustion vive.

Remplissage à la poudre. — Le remplissage à la poudre est plus compliqué et plus long que le remplissage à la pâte. Il faut d'abord, comme pour cette dernière opération, mélanger les oxydes de plomb et les malaxer avec des liquides ammoniacaux. Ensuite il faut laisser évaporer partiellement le liquide d'humectation de façon à obtenir un gâteau d'une consistance telle qu'on puisse le casser à la main. Le gâteau réduit en fragments très

est soumis à un traitement spécial sur les tablettes grande caisse dont une face latérale est percée mbreux orifices qui donnent accès à l'air aspiré n ventilateur. Au sortir de cet appareil, les frag- ont l'apparence de la pierre tendre; toutefois le de siccité de la masse va en décroissant de la e au plan médian, où la matière conserve un fai- gré hygrométrique. En cet état, ils sont soumis à n d'un broyeur mécanique, les fragments trop gros pourraient l'engorger ayant été préalablement s à l'aide d'un petit marteau tranchant sur un plan é dont la base repose sur la trémie du broyeur. La re finement pulvérisée est mise en boîte; elle est rvée dans une cave jusqu'au moment d'être em- e.

minons maintenant comment s'effectue le rem- ge des grilles. A cet effet il est nécessaire d'avoir oule dans lequel on introduit une première grille, ne certaine quantité de poudre que l'on répartit mément sur la grille à l'aide d'une règle; la ma- en excès, repoussée vers la paroi postérieure du , en est expulsée d'un mouvement rapide imprimé gle de bas en haut. On y place alors une deuxième percée de trous correspondant à des rivets dont est la première et, le moule étant fermé, on fait agir s une presse à bras, puis une presse hydraulique. reste plus qu'à démouler, débarrasser le moule de tière que la compression a fait adhérer à ses parois sser la plaque.

opérations du remplissage des grilles présentent ue danger pour les ouvriers chargés d'effectuer opération. M. Drancourt (1) a montré que du fait nanipulation de la pâte et des grilles, les empâteurs s mains et les avant-bras constamment souillés de ules plombiques; d'autre part, la pâte qui se répand table de travail se dessèche vite et le frottement aques ne tarde pas à la ramener à l'état pulvéru- enfin, l'évaporation des produits d'humectation, it lorsqu'ils contiennent beaucoup d'ammoniaque, encore à l'insalubrité du travail. Il semble que rt de gants en caoutchouc venant s'adapter à la he de la veste ou de la blouse, l'usage de spatules ntroduire la pâte dans les alvéoles de la plaque, lissement tout autour de la table de travail d'une re saillante pour empêcher la chute de la matière e sol, le lavage fréquent des tables et des gants, nt contribuer à réaliser l'assainissement de ce l. A l'égard du remplissage des plaques avec la re pulvérulente, il importe de prendre des mesures igoureuses. Le broyage de la poudre et sa mise en doivent s'effectuer mécaniquement en appareils ment clos; le remplissage des plaques, le démou-lage et le nettoyage des moules, sous une ventilation aspirante capable de balayer tout l'espace occupé sur les tables par ces opérations; le brossage des plaques à l'intérieur d'un tambour bien ventilé.

Montage et formation des plaques. — Que les plaques soient remplies à la pâte ou à la poudre, les opérations consécutives au remplissage sont les mêmes : ce sont, le montage qui consiste à faire les soudures de divers éléments et la formation qui consiste à placer une batterie d'accumulateurs dans le circuit extérieur d'une machine dynamo-électrique.

Dans quelques modèles, les queues destinées à établir les connexions nécessaires sont venues de fonte avec les plaques ; celles-ci sont alors reliées les unes aux autres par des boulons ; dans ce cas le montage se fait chez les clients et n'exige aucune opération préalable à l'usine. Mais certaines plaques sont à queues rapportées; de plus elles sont montées sur des barres de connexion par des soudures autogènes. La soudure est effectuée au chalumeau à gaz hydrogène alimenté par de l'air, ou au fer électrique. L'hydrogène est obtenu par l'action du zinc sur l'acide sulfurique.

Dans l'opération dite de « formation des plaques », la matière inerte des plaques se transforme sous l'action du courant électrique en matière active. Cette opération est menée plus ou moins activement; elle dure ordinairement trois jours; quelquefois elle est poussée douze heures encore après la fin de la charge.

La formation des plaques exige, dans l'intérêt de l'hygiène de l'ouvrier, la ventilation des ateliers. On sait en effet que l'eau acidulée décomposée par le courant électrique est celle en contact immédiat avec les électrodes ; que, d'autre part, celles-ci sont formées de corps capables d'absorber les produits gazeux de la décomposition. Mais il est très difficile de régler le courant de telle manière que, à chaque instant, les quantités de gaz produites correspondent exactement au pouvoir absorbant des électrodes; il y a donc un déchet qui se dégage et qui augmente à mesure que, par son épaisseur, qui est fonction de la durée de la charge, la couche de peroxyde de plomb et de plomb spongieux des électrodes s'oppose davantage à la transformation des matières inertes en matières actives. A la fin de l'opération, le dégagement est sensiblement égal à la production. Il atteint une valeur très grande dans les usines où, la charge étant terminée, on pousse néanmoins l'opération douze heures encore.

Ces gaz (oxygène et hydrogène) n'ont par eux-mêmes aucune influence fâcheuse sur la santé des ouvriers; notons seulement que leur mélange est détonant. Mais ils entraînent de fines gouttelettes de l'acide sulfurique dilué dont l'électrolyte est composé. C'est pourquoi, a fait remarquer M. Drancourt, l'atmosphère des ateliers de formation est si irritante. Il convient de l'assainir par une ventilation appropriée. La grande densité de l'acide sul-

Etude sur les conditions d'hygiène des ouvriers des ues d'accumulateurs électriques. (*Bulletin de l'Inspection vail*, année 1902, p. 303.)

furique commande de faire agir un ventilateur aspirant au ras du sol et de ménager des ouvertures dans la toiture pour l'entrée de l'air neuf. Enfin, il serait à désirer que les ouvriers de la peroxydation ne fussent pas employés alternativement à ce travail et dans des ateliers où se produisent des poussières plombiques, car les affections des muqueuses respiratoires déterminées par les vapeurs d'acide sulfurique favoriseraient sans doute singulièrement chez ces ouvriers l'absorption du plomb par cette voie.

Tels sont les procédés courants de fabrication employés par la plupart des fabriques d'accumulateurs électriques et notamment par les maisons Fulmen, Heinz, Max, Union, dont les batteries présentent des qualités spéciales de capacité et de souplesse.

Un accumulateur particulier, dit accumulateur sec Dary, a été par son créateur destiné, d'une façon toute spéciale, à l'allumage des moteurs à gaz et à pétrole. Il diffère des accumulateurs destinés à la traction en ce que l'électrolyte liquide est remplacé par un électrolyte pâteux; de ce fait il n'y a plus à craindre les projections d'acide et l'accumulateur peut fonctionner indifféremment dans n'importe quel sens.

Nous signalerons aussi un nouvel accumulateur dont la description, contenue dans une note de M. D. Tommasi, a été communiquée, le 29 décembre 1902, à l'Académie des sciences par M. H. Moissan.

Les plaques de cet accumulateur se composent d'un cadre en plomb, contenant un très grand nombre de lamelles égalament en plomb, très rapprochées les unes des autres, destinées à retenir la matière active et à y amener le courant dans ses différents points.

Ces lamelles, par groupe de sept, sont disposées alternativement suivant deux directions rectangulaires; les unes sont verticales, les autres sont horizontales.

Par ces dispositions la dilatation de la plaque se fait à la fois dans les deux sens et, par suite, elle est beaucoup moins sensible.

Chaque plaque renferme 81 cases de 15 millimètres carrés contenant, ainsi qu'il a été dit, 7 lamelles.

Au centre de chaque case, la lamelle correspondante porte une petite bague de plomb destinée à permettre le passage de l'électrolyte et sa diffusion dans la matière active.

La plaque est munie sur ses deux faces d'une lame diagonale en plomb, permettant au courant de se rendre directement dans tous les points de la plaque, assurant ainsi une répartition uniforme du courant.

La matière active est introduite dans tous les espaces vides que présente la plaque et est retenue par les différentes lamelles qui traversent ces espaces vides.

La matière active, qui obstrue les petites bagues placées au milieu de chaque case, est ensuite enlevée de façon que l'électrolyte puisse venir facilement en contact avec tous les points de la matière active.

Cette disposition évite ainsi la formation de courants de concentration, par suite de la diffusion parfaite de l'électrolyte dans les différentes parties de la masse active.

Les constantes de cet accumulateur peuvent se résumer ainsi :

Nombre de plaques	5
Nombre de plaques positives	2
Longueur de plaques en millimètres	140
Largeur — —	140
Epaisseur — —	3
Poids total en grammes	2.000
— — de deux positives et de deux négatives	1.600
Durée de la décharge en heures	5
Différence de potentiel moyenne utile en volts	1,9
Débit en ampères	6
— par kilogramme de plaques utiles	3,8
Capacité en ampères-heure	2,8
— par kilogramme de plaques	17,75
Puissance en watts	11,4
— par kilogramme de plaques	7,1
Energie en watts-heure	54,15
— par kilogramme de plaques	33,7

Au régime d'un ampère par kilogramme de plaques, on arrive couramment à une capacité de 34 à 38 ampères-heure, soit 22 à 24 ampères-heure utilisables, toujours par kilogramme de plaques.

Quelques fabriques d'accumulateurs des environs de Paris essayent actuellement la fabrication d'un nouveau type dont le rendement serait très grand. La plaque de cet accumulateur serait constituée par des lames de plomb parallèles reliées par deux autres lames, de telle sorte que chaque plaque non remplie de matière active présenterait en petit l'aspect d'un casier pour registres. La matière active, constituée par du minium, de la litharge et de l'acide sulfurique à 25°, est pétrie en galette que l'on sèche et que l'on concasse; les morceaux ainsi réduits sont introduits dans les vides de la plaque et maintenus par une enveloppe en celluloïde percée de trous. Cette enveloppe a pour principal effet de maintenir la pâte grenaillée dans la plaque et de former une espèce de vase perforé entourant le tout.

Enfin, je signalerai un nouvel accumulateur, l'accumulateur Edison qui, si l'on en croit les revues techniques américaines, conserverait une capacité constante après deux mois de charges et de décharges successives.

Chaque plaque de l'accumulateur est faite d'une lame d'acier nickelé perforée de 18 trous rectangulaires. Sur chacun des 18 trous est fixée une pochette plate contenant la matière active. La matière active est du peroxyde de nickel pour les plaques positives et du peroxyde de fer finement divisé pour les plaques négatives. Les parois des pochettes sont perforées de manière à permettre la libre circulation du liquide.

Les dimensions de l'élément Edison seraient :

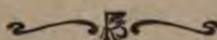
Hauteur	33 cm
Longueur	13 cm
Epaisseur	9 cm
Poids	8 kgr

nt à la force électromotrice de l'élément elle se- e 1volt 33, sa résistance intérieure de 0ohm 0013 et sa té de 24 watts-heures par kilogramme.

plaques de cet accumulateur résisteraient, en rai- leur construction spéciale, aux chocs si fréquents a traction automobile.

méthodes principales de fabrication étant indi- il serait intéressant d'examiner les précautions à re dans la conduite et l'entretien des accumula- mais cette question très importante qui exige grands développements fera l'objet d'une étude le dans laquelle je distinguerai les batteries sta- ires des batteries de traction.

PAUL BAZOUS.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

écanique. Essai historique et critique de son dévelop- nt, par ERNEST MACH. Ouvrage traduit sur la qua- e édition allemande par Emile Bertrand. — Un vol. de 498 pages; Paris, Hermann, 1904. — Prix : 15 francs.

vrage de M. Mach, sur l'histoire de la mécanique, puis longtemps classique en Allemagne, et nous s heureux d'en présenter aux lecteurs français lente traduction que vient de faire M. Emile Ber- professeur à l'école des Mines du Hainaut, de l'œu- portante du savant professeur de l'Université de .

aractère de cette œuvre a été excellemment défini Emile Picard, dans la préface qu'il a écrite pour de M. Mach, et dont nous ne pouvons mieux ue donner à nos lecteurs quelques extraits.

principes de la mécanique, écrit M. Picard, ont fait nce, dans ces dernières années, l'objet de nom- s études. A un point de vue général et philosophi- eu de questions présentent une aussi grande im- ce; leur intérêt n'est pas moindre au point de vue seignement, chacun sentant combien certaines ions traditionnelles, longtemps indiscutées, pré- t d'incohérences. A parler franc, on peut se de- r si une exposition bien cohérente est possible dans mier enseignement de la mécanique. Il semble cette matière les expositions didactiques et bien iées, comme les aime trop quelquefois l'enseigne- rançais, sont excellentes seulement pour ceux qui déjà quelque peu de quoi il s'agit. Plus j'y réflé- lus je me persuade que l'enseignement élémen- la dynamique gagnerait beaucoup à rester moins er au point de vue historique. Au lieu de se trou- ant une science hiératique et figée, quel intérêt rait pour le débutant à suivre le développement es de Galilée, de Huyghens et de Newton! C'est reur de croire qu'il faudrait beaucoup de temps n tel enseignement, dont le professeur pourrait n outre des leçons d'une haute portée philosophi- ais, pour enseigner ainsi l'histoire de la science, il faut la bien connaître et ne pas se contenter de quelques notions plus ou moins vagues. La lecture des œuvres des fondateurs de la Mécanique n'est pas facile, et ne peut être abordée avec profit par tous. Il existe fort heureu- sement un livre où la sûreté de la critique s'unit à une connaissance approfondie du sujet, celui de M. Mach, sur l'histoire de la Mécanique, dont la traduction sera cer- tainement accueillie en France avec reconnaissance.

Au point de vue où je me plaçais tout à l'heure, le deuxième chapitre relatif au développement des prin- cipes de la Mécanique, est à signaler tout particulière- ment. Galilée, Huyghens et Newton sont les trois fonda- teurs de la science du mouvement. Galilée fonde la Mécanique du mouvement d'un point matériel dans un champ constant; il ne s'occupe d'ailleurs que d'un seul point, et ne fait pas de distinction, entre la masse et le poids. M. Mach nous montre comment Galilée arrive très incidemment à la loi de l'inertie, et de quelle manière il est amené à cette notion fondamentale que les circons- tances déterminantes du mouvement produisent des ac- célérations. Avec Huyghens nous passons aux forces variables et à la dynamique des systèmes matériels. Ce n'est pas que la notion de masse présente encore pour lui une bien grande précision, mais il n'en traite pas moins un problème, alors extrêmement difficile, dont la solution constitue son œuvre capitale, le problème du pendule composé, faisant usage en réalité pour la pre- mière fois du théorème des forces vives. Newton constitue définitivement la dynamique. Quoiqu'il regarde d'une manière peu heureuse la masse comme étant la quantité de matière, Newton sent le premier avec netteté qu'il y a dans chaque point matériel une constante caractéris- tique du mouvement, différente de son poids : c'est la masse. La discussion de cette notion capitale tient une grande place dans la remarquable critique faite par M. Mach des idées de Newton; le mode d'exposition qu'il propose et qui lui offre l'avantage de rendre inutile l'énoncé du principe de l'égalité de l'action et de la réaction, se déroule d'une manière très cohérente et peut très bien être adopté. J'avoue toutefois, pour un premier ensei- gnement, préférer un autre mode d'exposition qui se rapproche davantage de l'ordre historique et correspond à un stade moins avancé du développement de la science, en utilisant les expériences faites en divers lieux sur différents pendules et l'identité expérimentale entre les mesures statique et dynamique de la force.

Toute cette histoire critique du développement de la dynamique est traitée de main de maître. De nom- breuses citations nous font entrer dans la pensée des in- venteurs, et des appareils de démonstration expérimen- tale, décrits et figurés dans le texte, laisseront au lecteur l'impression que, à ses débuts au moins, la mécanique est une science physique. Après cette période d'induc- tion, qui est l'âge héroïque de la dynamique, vient une période déductive où l'on s'efforce de donner aux principes une forme définitive. Le développement mathématique et formel joue alors le rôle essentiel. C'est ici que les mathématiques sont indispensables; elles permettent de réaliser cette moindre dépense intellectuelle qui donne à la science, d'après M. Mach, un caractère *économique*.

On pourrait ajouter que, sans le langage analytique, les principes mêmes ne peuvent recevoir leur plus grande extension.

Quoique le but de l'ouvrage soit surtout d'étudier, dans son développement, la partie purement physique de la science mécanique, il n'était pas possible à l'auteur de laisser entièrement de côté le développement formel de la mécanique; en particulier, les questions de maximum et de minimum, dont le principe de la moindre action est l'exemple le plus célèbre, conduisent à des remarques historiques du plus haut intérêt, et donnent l'occasion de discuter l'influence des conceptions théologiques dans l'histoire des notions qui sont à la base de la science actuelle.

On sait quelle importance on tend aujourd'hui à donner au point de vue formel dans l'exposé des principes généraux de la science. On ne garde en quelque sorte de l'ancienne mécanique que le moule des équations auxquelles elle a conduit, par exemple la forme des équations de Lagrange, en les complétant, s'il est nécessaire, par l'introduction de nouveaux termes, comme ceux dus à la viscosité, au frottement ou à l'hystérésis; on a les équations différentielles permettant de prédire les phénomènes, et c'est en cela que consiste, pour certains, une explication mécanique. Nous sommes loin là de ce qu'une intuition vague appelait jadis une explication mécanique; aussi en est-il d'autres qui préfèrent ne pas tant s'éloigner des anciens points de vue, et appellent à leur secours des masses cachées et des mouvements cachés, ou cherchent à construire des modèles parlant aux yeux. Dès la première édition, déjà ancienne, de son ouvrage, M. Mach se rangeait parmi ceux qui se contentent de la description des phénomènes par des équations différentielles, comme devait dire Hertz quelques années plus tard; c'est ce dont témoigne le dernier chapitre de son livre sur les rapports de la Mécanique avec d'autres sciences, où l'opinion qu'il faut chercher une explication mécanique de tous les phénomènes physiques est traitée de préjugé. Il semble bien que, pour le moment au moins, ce point de vue tend à prédominer chez les physiciens; cependant les représentations moléculaires et atomiques et les vieilles notions, quelque peu anthropomorphiques, des anciens mécaniciens, n'ont sans doute pas encore épuisé leur fécondité. Il ne faut pas oublier que ce sont elles qui ont conduit aux moules analytiques, qui nous sont aujourd'hui familiers, et peut-être conduiront-elles quelque jour à y faire des retouches. Il sera donc toujours indispensable de connaître leur histoire.

Das Tierreich, eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Publication de la *Deutsche Zoologische Gesellschaften* et de l'Académie des sciences de Prusse. Fascicules 11 à 19. — Berlin, Friedlander.

Nous avons déjà signalé à nos lecteurs l'entreprise considérable de l'Académie des sciences de Berlin et de la Société zoologique allemande, consistant à publier un tableau complet des espèces actuelles du règne animal, divisé par familles, en donnant tous les caractères, jusqu'à ceux de la sous-espèce et de la variété même

Ce bilan de la zoologie systématique, où, à la description minutieuse des caractères spécifiques, les auteurs joignent une bibliographie excellente, avec des considérations générales sur les divisions et subdivisions des groupes, ce bilan de la zoologie systématique, pour formidable qu'il apparaisse, et pour déconcertant aussi, dresse sous nos yeux, nous ne dirons pas « lentement, mais sûrement », et avec une promptitude qui peut étonner. En cinq ans environ, la besogne sera accomplie grâce à une judicieuse division du travail. Chaque monographie, en effet, est l'œuvre d'un spécialiste — parfois de plusieurs réunis — nous l'avons déjà dit; chaque groupe, de la famille à l'espèce, est l'objet d'une description excellente — en allemand : il est regrettable qu'on ne l'ait pas faite en latin comme cela a lieu pour le *Pflanzenwelt* — avec indication de l'habitat et de la bibliographie. Chaque fascicule est consacré à une division complète en soi, ayant sa table des noms; chaque fascicule est illustré. Chaque fascicule enfin se vend à deux prix : le prix de souscription, relativement bas, pour ceux qui prennent toute la collection; le prix plus élevé, pour ceux qui ne veulent que les monographies isolées Ceci est bien compris.

Nous avons actuellement sous les yeux les neuf derniers fascicules. Dénombrons rapidement :

Forficulides et *Heimimérides*, par A. de Bormans et H. Kraun; 142 pages; 47 figures. 9 marks.

Palpigrades et *Solifuges*, par V. Kraepelin; 159 pages, 118 figures. 10 marks.

Hydrachnides et *Halacarides*, par R. Piersig et H. Lohmann; 336 pages, 87 figures. 21 marks.

Cyclophoridés, par W. Kobelt; 662 pages, 110 figures, une carte. 42 marks.

Oligochètes, par W. Michaelsen; 575 pages, 13 figures 35 marks.

Lilythéidés, par A. Pagenstecher, 48 pages, 4 figures. 2 marks.

Zosétiopidés, par O. Puisch; 55 pages, 32 figures. 4 marks 80.

Callidulidés, par A. Pagenstecher; 25 pages, 19 figures. 3 marks.

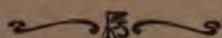
Paridés, Sittidés et Certhiidés, par C. E. Hellmayr: 255 pages, 76 figures; 17 marks.

Tétraxonies (Porifères), par R. von Lendenfeld; 168 pages, 44 figures. 11 marks.

On le voit, toutes les divisions du règne animal sont attaquées en même temps : les vers, les insectes, les mollusques, les oiseaux, les invertébrés inférieurs, les acariens, et déjà de gros morceaux ont été faits : les Oligochètes chez les vers; les Mollusques cyclophères, les Terochilidés chez les oiseaux. Nous avons dit que l'on descend jusqu'aux sous-espèces. C'est le cas notamment, pour bon nombre d'oiseaux. Dans *Parus* (*cyanistes*) *cæruleus*, M. Hellmayr distingue 7 sous-espèces; dans *Parus* (*poccile*) *palustris*, 12 sous-espèces certaines et une incertaine. Ce qu'elles valent, on le verra avec le temps; en tout cas, il convenait de les signaler.

Les prix que nous indiquons sont ceux des fascicules pris isolément. Nous ne pouvons pas les trouver déraisonnables. « Cela vaut l'argent », selon l'expression tri-

riale, mais expressive. Quand on considère le labeur dépensé, la somme de renseignements fournis, on ne peut se plaindre que les éditeurs prélèvent sur la bourse des zoologistes une trop forte taxe. Nous signalerons les fascicules suivants, à mesure qu'ils paraîtront, pour tenir nos lecteurs au courant de cette belle et utile publication. Leur faire l'éloge de celle-ci nous paraît très superflu. — On ne prêche pas les convertis, du moins quand on veut employer utilement son temps.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 7 DÉCEMBRE 1903

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Emile Borel* signale **un théorème sur les ensembles mesurables**, qu'il croit nouveau et qu'il formule ainsi : étant donné, dans un domaine limité, une infinité d'ensembles mesurables tels que la mesure de chacun d'eux ne soit pas inférieure à σ, les points communs à une infinité d'entre eux forment un ensemble dont la mesure n'est pas inférieure à σ.

— *M. A. Auric* adresse une note relative à la **généralisation d'un théorème de Laguerre** ainsi formulé :

Si une équation

$$F(z) + i\,\Phi(z) = 0,$$

a toutes ses racines situées d'un même côté de l'axe des abscisses, l'équation

$$p\,F(z) + q\,\Phi(z) = 0$$

dans laquelle p et q sont des nombres réels arbitraires, a toutes ses racines réelles.

ASTRONOMIE. — *M. D. Eginitis* rend compte des **observations des Léonides et des Biélides** faites à Athènes, cette année : les premières pendant trois soirées par un temps très beau les 14, 15 et 16 novembre ; les secondes du 22 au 24 du même mois.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *M. Charles Fabry* a entrepris, à la Faculté des sciences de Marseille, sensiblement au niveau de la mer, de déterminer **l'intensité de l'éclairement produit par le soleil**, celui-ci n'étant jamais à plus de 25° du Zénith, et le ciel étant parfaitement beau. Or, il ressort des nombres trouvés que cet éclairement est 100.000 fois celui que donne une bougie décimale à un mètre. Si donc on admet que l'éclat apparent du disque solaire est uniforme, on en déduit que 1 mm^2 du disque solaire émet normalement une intensité lumineuse qui est, après absorption atmosphérique, de 1800 bougies. En réalité, le bord paraît moins brillant que le centre, de sorte que ce nombre est un minimum. L'auteur rappelle que, pour le caractère positif de l'arc électrique, on trouve des intensités de 150 à 200 bougies par millimètre carré.

PHYSIQUE DU GLOBE. — Dans une communication du 15 juillet 1901, *MM. Bernard Brunhes* et *Pierre David* avaient signalé les propriétés magnétiques de la *brique naturelle*, qu'ont produite, en divers points de la région du Puy-de-Dôme, des coulées de lave en venant s'épandre sur des couches d'argile pliocène ou quaternaire. Sur une épaisseur variable, qui peut atteindre 2 mètres ou 3 mètres au-dessous de la coulée, l'argile a été *cuite* ; plus bas, elle a conservé la couleur et l'état d'argile non cuite : à cet état, elle possède une susceptibilité magnétique, variable avec sa composition, mais elle n'a pas d'aimantation permanente. La brique est, au contraire, *aimantée*. Après avoir indiqué une méthode propre à fixer la direction de l'aimantation de cette brique naturelle, les mesures qu'ils ont poursuivies depuis deux ans les ont conduits à penser que toutes les roches volcaniques présentent, à des degrés divers, la même propriété, à savoir de posséder une aimantation rémanente stable, dont la direction, bien définie dans une carrière donnée, diffère en général de la direction du champ terrestre actuel et donne probablement la direction du champ magnétique terrestre à l'époque où la roche s'est solidifiée.

La nouvelle note de MM. Brunhes et David a pour titre : **direction de l'aimantation permanente dans diverses roches volcaniques.**

PHYSIQUE. — *M. R. Blondlot* appelle l'attention sur la **propriété d'émettre des rayons n**, que la compression confère à certains corps et sur l'émission spontanée et indéfinie desdits rayons par l'acier trempé, le verre trempé et d'autres corps en état d'équilibre moléculaire contraint. Il démontre aussi que la torsion produit des effets analogues à ceux de la compression.

AVIATION. — Dans l'avant-dernière séance, *M. Charles Renard* avait établi la formule qui donne le poids utile maximum pouvant être soutenu par un hélicoptère à deux hélices et avait indiqué l'influence du poids spécifique du moteur. Il s'occupe aujourd'hui de celle du coefficient qui dépend de la *perfection* de l'hélice employée et montre que cette *perfection* de l'*hélice*, ou plutôt d'une famille d'hélices géométriquement semblables, peut être mesurée par un chiffre unique auquel il propose de donner le nom de **qualité de l'hélice sustentatrice.**

THERMOCHIMIE. — *M. P. Lemoult* fait connaître une nouvelle méthode pour le **calcul des chaleurs de combustion** et traite de quelques-unes de ses conséquences.

CHIMIE ORGANIQUE. — Après avoir rappelé que **l'étude des azoïques** qui possèdent une fonction alcool ou éther-oxyde ortho-substituée a mis en évidence la facilité avec laquelle le noyau indazylique prend naissance, *M. P. Freundler* montre que les acétals *o*-azobenzoïque et *o*-hydrazobenzoïque fournissent à cet égard un exemple encore plus frappant. En effet, la transformation de ces composés en indazols s'effectue à une température assez basse et sous l'influence d'agents peu énergiques ; de plus, elle implique une modification préalable des groupements fonctionnels, qui ne s'effectuerait pas habituellement dans les conditions dans lesquelles l'auteur a opéré.

— *M. Marcel Delépine* adresse une note ayant pour but de rectifier les formules données, d'une part, par M. Erlenmeyer et ses élèves, d'autre part, par M. Luibavin, pour interpréter **l'action de l'acide cyanhydrique sur l'aldéhydate d'ammoniaque** et les combinaisons analogues.

— A l'occasion d'une récente communication de M. Constantin Beis, *M. L. Bouveault* tient à mettre au jour, dès maintenant, un travail au sujet duquel il a déposé un pli cacheté dans les archives de la Société chimique le 1er juin dernier et fait connaître une **nouvelle méthode de préparation des aldéhydes.**

— **La migration phénylique.** — *M. Marc Tiffeneau* a montré, en 1902, qu'en soumettant l'iodhydrine du méthoéthénylphène à l'action de l'azotate d'argent ou même simplement de HgO on obtient, après formation intermédiaire probable de l'oxyde d'éthylène correspondant, puis migration du phényle, la phénylacétone d'après une certaine équation. Depuis lors il est parvenu à réaliser la même transformation en utilisant le dérivé magnésien obtenu par action du bromure de phénylmagnésium sur la monochloracétone et en le soumettant à l'action de la chaleur (en présence ou non de bromure de phénylmagnésium) de façon à évaporer la majeure partie de l'éther.

— *MM. E. Varenne* et *L. Godefroy* présentent l'appareil imaginé par l'un d'eux (M. Varenne) pour étudier les **hydrates d'alcool éthylique.** Cet appareil, qu'ils désignent sous le nom de *chronostiliscope* est un capillo-viscosimètre à pression constante, de construction très simple, disent-ils, et de fonctionnement très précis.

— Il résulte d'une note de *M. G. Chavanne* :

1° Que **les éthers méthylique et éthylique de l'acide isopyromucique** ne peuvent s'obtenir par aucune des méthodes habituelles, mais qu'ils peuvent être isolés par l'emploi des sulfates diméthylique et diéthylique ;

2° Que leur stabilité vis-à-vis de l'eau et des acides dilués les rapproche plutôt des éthers de phénols que des éthers-sels.

CHIMIE ANALYTIQUE. — La **nouvelle réaction de l'hydroxylamine** sur laquelle *M. L. J. Simon* envoie une note, est la suivante : lorsqu'on ajoute à une solution diluée d'un sel d'hydroxylamine quelques gouttes d'une solution très étendue de nitroprussiate de sodium et un léger excès d'alcali — soude ou potasse — puis, qu'on porte peu à peu à l'ébullition, la liqueur, d'abord jaune, se teinte en se fonçant. La coloration passe au rouge orangé et se fixe finalement à une très belle teinte rouge cerise que la dilution amène au rose franc. Pendant la chauffe, il se dégage des gaz azote et oxyde azoteux. La réaction se produit avec tous les sels d'hydroxylamine sur lesquels l'auteur l'a essayée ainsi qu'avec l'hydroxylamine libre.

CHIMIE VÉGÉTALE. — Dans une précédente note, *MM. Eug. Charabot* et *G. Laloue* avaient signalé l'intérêt des recherches relatives à la distribution des substances organiques chez les plantes à divers stades du développement de celles-ci. Ils avaient fait connaître, en même temps, les premiers résultats qu'ils avaient obtenus dans cette voie en opérant sur le Géranium. Depuis lors, ils ont examiné un ensemble de cas susceptibles de conduire à des conclusions offrant un certain caractère de généralité. Et c'est précisément l'un de ces cas qu'ils envisagent aujourd'hui en étudiant **la distribution et la circulation de quelques substances organiques dans le Mandarinier** (*Citrus madurensis*).

CHIMIE VÉGÉTALE. — *M. Emile Manceau* a fait une étude des **caractères chimiques des vins provenant de vignes atteintes par le mildew** et a constaté que ces vins se distinguent d'un vin normal leur étant comparable par un ensemble des caractères chimiques, dont le plus important de beaucoup est la proportion exagérée de matières albuminoïdes.

BIOLOGIE PHYSIQUE. — *MM. André Broca* et *D. Sulzer* continuant leurs intéressantes recherches d'optique, étudient aujourd'hui le rôle du temps dans la **comparaison des éclats lumineux en lumière colorée** et font connaître un fait nouveau. Quand on compare, disent-ils, une plage verte et une bleue, cette dernière prend pour les premiers éclairs un éclat vraiment énorme. Si les éclairs se renouvellent toutes les secondes, on voit très nettement à chaque fois l'éclat du bleu baisser, pour se fixer à une valeur à peu près constante, toujours supérieure à celle du vert, au bout de 10 ou 15 éclairs. Si les éclairs ne se renouvellent que toutes les deux secondes, l'abaissement devient beaucoup moins net. En comparant le rouge et le vert, le phénomène se montre encore pour le rouge, mais dans une mesure bien plus faible.

Ceci démontre que la fatigue rétinienne due au bleu s'accumule dans la rétine et met un temps relativement très long à se dissiper, alors même que l'action de la lumière a été très courte. Ces phénomènes existent pour le rouge, mais à un degré infiniment moindre.

MINÉRALOGIE. — **Détermination de la forme primitive des cristaux.** — On sait que bien des difficultés rencontrées en cristallographie proviennent de ce que, en général, on ne sait pas déterminer la forme primitive et de ce qu'on est obligé d'adopter un parallélipipède n'ayant que des rapports lointains avec cette forme primitive. Après avoir donné antérieurement une solution du problème basée sur la considération des groupements naturels, *M. Fred. Wallerant* montre aujourd'hui que les macles artificielles (macles secondaires des cristallographes allemands) fournissent des renseignements plus complets. En effet, chaque macle naturelle donne soit une face, soit une arête de sa forme primitive, tandis qu'une macle artificielle fournit à la fois une face et une arête de cette même forme.

ZOOLOGIE. — Ayant depuis bientôt deux ans entrepris la **revision des Nématodes libres, marins, de la région de Cette,** *M. Etienne de Rouville* publie aujourd'hui ses premiers résultats. Les dix-sept genres et les vingt espèces qu'il a examinés ont été recueillis dans le seul *Canal des Bourdigues*; trois espèces et un genre sont nouveaux pour la science.

Le genre nouveau est *Sabatieria*; les trois espèces nouvelles sont : *Anticoma Calveti*; *Monohystera de Mani* et *Spilophora Giardi*.

— Le **Sporozoaire parasite des Moules et autres Lamellibranches**, sur lequel *M. Louis Léger* appelle l'attention, est extrêmement fréquent dans les *Mytilus edulis* du golfe du Calvados. Aux environs du laboratoire de Luc-sur-Mer où l'auteur a fait ses recherches, presque toutes les moules de taille moyenne sont infestées. L'aire de répartition du parasite est d'ailleurs bien plus grande, car, d'après les observations que J. Guérin (de la Faculté des Sciences de Rennes) a faites sur sa demande, les moules de la baie de Bourgneuf, dans la Loire-Inférieure, sont également envahies.

Le parasite s'observe en outre dans les Mactres (*M. solida* L.), les Donax (*D. vittatus* da Costa), les Tapes (*T. pullastra* Mont.), les Tellines (*T. balthica* L.), jusque sur les côtes du Boulonnais, mais moins fréquemment que dans les moules. Par contre, les huîtres (*O. edulis* L.) ont toujours paru indemnes, ainsi que les moules (*M. gallo-provincialis* Lam.) de la Méditerranée.

M. Léger désigne ce nouveau Sporozoaire sous le nom de *Nematopsis Schneideri*, et le considère comme appartenant au groupe *Coccidies-Grégarines*.

GÉOLOGIE. — Les recherches que *M. J. Caralp* a poursuivies pendant plusieurs années **sur le système permien dans les Pyrénées** démontrent non seulement

que ce système est largement représenté dans toute la chaîne, y compris le versant espagnol, où sa présence n'avait jamais été soupçonnée, mais qu'en dehors des grès rouges, équivalents du *Rothliegendes* d'Allemagne, c'est-à-dire de l'étage moyen ou *saxonien*, on y pouvait reconnaître : d'abord l'étage supérieur, formé de dolomies métallifères et de brèches calcédonieuses (Ariège), ou d'argilites rouges avec conglomérats très puissants (vallée de la Sègre en Catalogne); ensuite l'étage inférieur, autrefois complètement ignoré. Ce dernier est susceptible de deux faciès : l'un continental, analogue à l'Autunien de l'Aveyron et de l'Hérault; l'autre, marin, et inconnu jusqu'ici dans l'Europe occidentale.

— *M. J. Bergeron* adresse une note relative à la **tectonique de la haute vallée de la Jalomita** (**Roumanie**), qui traverse, suivant une direction nord-sud, l'extrémité nord-est des Carpathes méridionales.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — Sous le nom de **filosité des pommes de terre**, *M. G. Delacroix* désigne, pour leurs tubercules, une tendance à développer des bourgeons qui s'allongent considérablement, restent grêles, et dont la cause réside dans l'état de déchéance et d'infériorité vitale dont peuvent être atteintes nombre de variétés de pommes de terre. Cette déchéance est amenée par le procédé exclusivement employé dans la culture pour la multiplication de la pomme de terre.

L'auteur ajoute que Parmentier, qui avait déjà observé la dégénérescence des pommes de terre, conseillait le semis comme le seul moyen d'y remédier, et que, depuis le XVIIIe siècle, cette méthode appliquée à la pomme de terre a donné les meilleurs résultats.

MÉDECINE. — *MM. A. Laveran* et *F. Mesnil* font connaître **un Protozoaire nouveau** (*Piroplasma* **Lav. Mes.**), parasite d'une fièvre de l'Inde, découvert par Leishmann, au mois de novembre 1900, sur des frottis de rate à l'autopsie d'un malade mort d'une fièvre rémittente contractée à Dum-dum, près de Calcutta, reconnu aussi de son côté par Donovan, médecin militaire à l'Hôpital de Madras, d'abord à trois reprises différentes dans des frottis de rate *post mortem*, ainsi que dans le sang d'une ponction de la rate, faite durant la vie, chez un enfant de 12 ans souffrant de fièvre irrégulière, puis chez seize autres malades (du 17 juin au 5 novembre 1903) atteints de cette même affection non palustre.

Ce parasite, que Leishmann avait considéré comme étant peut-être un Trypanosome — ce que Donovan n'admettait pas — a été déterminé et décrit par MM. Laveran et Mesnil comme un Protozoaire nouveau auquel ils ont donné le nom de *Piroplasma Donovani*.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *M. Berthelot* présente **quelques observations relatives à l'action des vapeurs des composés hydrocarbonés sur les microbes animaux et sur les insectes, et au rôle antiseptique des agents oxydants-oxydables.**

« Au cours de mes recherches expérimentales sur la Chimie agricole, dit M. Berthelot, j'ai eu occasion de faire un certain nombre d'observations sur la destruction des microbes et des insectes nuisibles, et de comparer en particulier leur sensibilité à l'action des vapeurs de différents composés organiques, notamment des carbures d'hydrogène et de leurs dérivés oxygénés, alcools, éthers et aldéhydes. Il me semble opportun de rappeler quelques faits intéressants à cet égard, ainsi que leur interprétation.

« On sait que les vapeurs des aldéhydes formique, éthylique, benzylique, campholiques (camphre ordinaire et aldéhydes primaires et secondaires analogues) sont particulièrement efficaces à cet égard. Il en est de même des carbures benzéniques, toluène et homologues, ainsi que de l'essence de térébenthine, de ses isomères naturels, et des essences de serpolet, de lavande, de thym, etc.

« Les observations physiologiques sont confirmées par l'emploi courant de ces carbures, aldéhydes et essences, pour la conservation des fourrures, lainages et étoffes.

« Cependant j'ai constaté, non sans quelque surprise, que la même efficacité n'appartient pas à tous les carbures pyrogénés, tels que ceux de l'ordre de la naphtaline.

« En particulier, celle-ci, employée à l'état pur et pulvérulent, au contact des matières solides, n'exerce qu'une action microbicide et insecticide nulle ou presque nulle : ce qui est en opposition avec les préjugés régnant à cet égard et avec l'emploi assez général de cette substance dans l'économie domestique. Entre beaucoup de faits observés, je me bornerai à citer les suivants.

« Une chambre haute de la station de Chimie végétale de Meudon, en raison de sa situation isolée au sein de l'atmosphère, est devenue un lieu de prédilection, envahi chaque année, à l'automne, par des centaines de diptères et autres insectes de différentes espèces, qui ont pris l'habitude d'y déposer leurs œufs, destinés à éclore au printemps suivant. Aucune accumulation de semences végétales, ou de matières spéciales susceptibles de leur servir d'aliment n'est conservée d'ailleurs en cet endroit. Pour obvier à ces inconvénients, j'avais placé d'avance, au moment voulu, plusieurs centaines de grammes de naphtaline pure et pulvérulente sur toutes les surfaces disponibles de la pièce. Mais je n'ai réussi à obtenir aucun résultat, ni à empêcher l'invasion de cette pièce par les insectes, qui pénétraient par toutes les fissures ; ni à détruire ces insectes, qui n'y périssaient pas à mesure, ni à prévenir le dépôt de leurs œufs, ou leur éclosion et le développement ultérieur des larves. Ce dernier n'a pu être empêché, après plusieurs insuccès annuels, que par l'apposition méthodique de couches de peinture.

« La naphtaline est demeurée d'ailleurs impuissante dans des essais faits en d'autres lieux et circonstances pour faire périr les vers et larves vivantes.

« Tout au plus pourrait-on supposer que dans quelques cas l'odeur de la naphtaline, et surtout celle de la naphtaline impure, aurait écarté certains insectes ; ce qui n'a pas eu lieu lors des essais précédents.

« Pour nous rendre compte de la différence des effets ainsi observés dans l'action destructrice exercée sur les êtres vivants par différents composés organiques, il paraît nécessaire de faire d'abord quelques distinctions, intéressantes au point de vue des mécanismes susceptibles d'intervenir en Chimie physiologique.

« Les agents destructeurs des insectes et des microbes animaux appartiennent à plusieurs catégories différentes, telles que :

« Les poisons minéraux, sels de mercure, d'argent, de plomb, composés arsenicaux et antimoniaux, etc., lesquels semblent agir en formant des combinaisons spéciales, impropres à l'entretien de la vie ; les gaz et vapeurs asphyxiantes : sulfure de carbone, hydrogène sulfuré, acide cyanhydrique, etc., lesquels paraissent agir en vertu de mécanismes analogues ; les phénols, dont les effets participent à la fois de ceux des corps qui précèdent et de ceux que je vais citer ; enfin les agents oxydants ou réducteurs.

Dans ce dernier ordre, ceux-là surtout agissent et agissent souvent à des doses très petites, qui se régénèrent au fur et à mesure de leur réaction même : en raison de cette régénération incessante, ils semblent, à l'observateur superficiel, opérer en vertu de leur simple présence ; phénomènes que Berzélius a désignés sous le nom de *catalytiques*, dénomination ressuscitée en ces derniers temps.

« En réalité ils ont pour pivot la formation de composés secondaires instables, et souvent difficiles à isoler, engendrés en vertu d'un équilibre mobile, qui préside à la transformation continue des composés principaux, à la façon des ferments. Tel est le cas d'un sel manganeux, servant de pivot à l'oxydation des composés organiques par le permanganate de potasse dans un milieu acide ; ou bien encore à la décomposition de l'acide chlorhydrique concentré, avec mise en liberté de chlore sous l'influence de l'oxygène de l'air. Telle aussi la décomposition continue de l'eau oxygénée par une trace d'oxyde d'argent ; la transformation continue du cuivre métallique en protoxyde, aux dépens des objets contenus dans les laboratoires ou dans les musées, lorsque ces objets renferment des chlorures alcalins dissous, etc.

« Telle encore l'oxydation bien connue des principes immédiats de l'organisme humain sous l'influence de l'hémoglobine ; telle l'oxydation de l'indigo sous l'influence de l'essence de térébenthine, oxydation indépendante de l'action spécifique de la lumière. La plupart de ces catalyses ne sont nullement des actions de pure présence ; elles résultent, je le répète, de l'intervention de certains intermédiaires instables, qui empruntent l'oxygène à l'air ou à des corps suroxydés, pour le céder ensuite à d'autres corps suroxydables. J'ai développé à différentes reprises cette théorie et ses applications.

« Elle me paraît s'appliquer également aux actions destructrices des insectes et des microbes animaux, exercées par les aldéhydes et par les carbures benzéniques. Ces derniers en particulier possèdent, comme l'essence de térébenthine, l'aptitude à déterminer l'oxydation de l'indigo (visible presque immédiatement par agitation en solutions très étendues) par l'oxygène de l'air. Au contraire, la naphtaline pure et les carbures peu actifs analogues ne manifestent pas cette propriété. Ces actions rentrent donc dans les interprétations générales signalées plus haut. »

E. RIVIÈRE.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

MATHÉMATIQUES

Carré magique à deux degrés. — Dans les Comptes Rendus de L'AFAS, Congrès de Montauban, figure, p. 156, un diagramme conduisant à un carré magique à deux degrés.

Comme le diagramme et le résultat sont bien inférieurs à ce que j'ai exposé pages 12 et 16 de ma brochure de 1902 annoncée dans le numéro de la *Revue Scientifique* du 7 février dernier, il est peut être opportun de rappeler l'attention des lecteurs sur cette branche si intéressante de la théorie des combinaisons et aussi sur les remarquables propriétés accessoires des carrés que j'ai décrits et qui ne se trouvent pas dans celui qui a été présenté à Montauban.

Carré magique à deux degrés (satanique ou bi-magique).

Constante au premier degré........ 369
» » deuxième degré....... 200 49

66	79	59	13	20	9	44	51	28
17	24	1	39	52	32	67	74	63
40	47	36	71	78	55	12	25	5
61	68	75	2	18	22	33	37	53
6	10	26	34	41	48	56	72	76
29	45	49	60	64	80	7	14	21
77	57	70	27	4	11	46	35	42
19	8	15	50	30	43	81	58	65
54	31	38	73	62	69	23	3	16

Les nombres occupant les positions suivantes donnent pour sommes l'égalité aux trois premiers degrés 369 20 049 1 225 449 :

Le compartiment central — les quatre lignes en croix du centre — les nombres qui, avec 41, nombre moyen, occupent les extrémités des carrés de 5, 7, 9 dans le carré total.

Les constantes aux deux premiers degrés se trouvent dans les huit compartiments extérieurs.

Le carré est 1/3 diabolique, c'est-à-dire qu'en plaçant un Rectangle de trois rangées avant ou après les deux autres, au-dessus ou au-dessous des deux autres, on obtient toujours un carré magique à deux degrés.

L'exemple présenté donne une solution du carré des $n^2 = 81$ officiers (1).

B. PORTIER.

PHYSIQUE

La vision à distance par l'électricité. — Depuis longtemps déjà, on a tâché de résoudre, par l'électricité, le problème de la vision à distance. De nombreuses recherches ont été faites, ce qui prouve que le problème est intéressant ; elles n'ont pas abouti à une solution complète, ce qui prouve que le problème est difficile. Toutes les recherches, fussent-elles théoriques, qui ont trait à cette étude, méritent d'être encouragées et de trouver auprès des Mécènes de la science l'appui voulu pour la mise en pratique des théories et la recherche de tout ce qu'elles peuvent donner. Parmi ces nombreuses études, celles faites récemment par M. *Adriano Nisco*, de Naples, méritent d'attirer spécialement l'attention. On en trouve le compte rendu dans le numéro d'octobre de l'*Electro*, de Bruxelles. Les recherches de M. Nisco sont basées sur les propriétés photo-électriques du sélénium. Pour mettre efficacement ces propriétés à profit pour la solution du problème de la vision à distance, il faut, d'après M. Nisco, que les impressions produites sur le sélénium par les diverses parties de l'image aient une égale durée ; que l'influence sur le sélénium dépende de la quantité de lumière qui émane des divers points de l'image à reproduire et non de sa coloration ;

(1) V. la brochure annoncée dans le numéro du 7 février 1903.

que les impressions produites par le sélénium par les diverses intensités lumineuses émanant des divers points de l'image à reproduire ne se superposent pas; que le sélénium soit disposé de manière à avoir son maximum de sensibilité et à pouvoir manifester la différence de résistance dans le circuit où il est inséré; enfin, que le courant qui traverse le sélénium ne soit pas d'une force à détruire ses qualités photoélectriques.

Pour réaliser ces désidératums, M. Nisco a imaginé le dispositif suivant :

Un réseau de fils métalliques est enduit d'une couche de gomme-laque ou d'un autre isolant. Avant que l'isolant soit solidifié, on passe par chaque centre de maille la pointe d'un fil de cuivre; on égalise le tout à la lime. Sur la surface ainsi préparée, on passe un bâtonnet de sélénium de manière à laisser un voile continu de sélénium. Lorsque le tout est refroidi, on porte le sélénium à la température voulue pour lui donner la forme cristalline nécessaire à l'acquisition de ses propriétés photoélectriques. Pour bénéficier de la rémanence des impressions lumineuses sur la rétine, toutes les mailles doivent être amenées à faire partie en 0,1 sec. d'un circuit électrique. A cet effet, les choses sont disposées comme suit :

Tous les points qui sont au centre des mailles sont les extrémités d'autant de fils aboutissant à la surface d'un tambour d'ébonite. Un couteau métallique appuie sur la surface du cylindre. Si ce couteau tourne autour du tambour avec une vitesse de 600 tours par minute, il se trouvera séparément et successivement en contact avec chacune des susdites pointes métalliques du cylindre. En un tour, c'est-à-dire 0,1 sec. il sera successivement en contact une fois avec toutes ces pointes. Soit alors un courant électrique constant. L'un des pôles aboutit au sélénium; l'autre, à travers un téléphone, aboutit au couteau. Lorsque ce dernier tourne, le circuit est fermé et le courant électrique atteint la plaque de sélénium, passe à travers tous les fils de cette dernière, puis revient à l'autre pôle, après avoir traversé le téléphone. Il y a autant de courants que de mailles. Comme la résistance du sélénium de chaque maille varie avec l'intensité plus ou moins grande de la lumière qui la frappe, les intensités du courant dans les divers moments seront différentes et varieront comme les résistances des surfaces de chaque maille. Le téléphone produira donc autant de sons dont l'intensité sera proportionnelle à l'intensité lumineuse.

Les variations de l'intensité lumineuse sont donc transformées en variations acoustiques. Reste à transformer ces dernières, au récepteur, en variations lumineuses.

A côté du susdit téléphone, se trouve un microphone très sensible, à poudre de charbon et plombagine, mis en circuit avec la source d'électricité qui doit envoyer le courant dans la ligne joignant les deux stations. Le microphone a pour effet que les intensités de courant de la ligne varient avec les oscillations du téléphone. Il en résulte que si, à l'autre extrémité de la ligne, se trouve un autre téléphone, la lame de ce dernier vibrera en concordance avec celle de la station transmettrice. Auprès du téléphone de la station réceptrice est disposé un microphone en connexion avec une source d'électricité dans le circuit de laquelle est un interrupteur capable de produire une étincelle à chaque passage du courant. Ces étincelles se produiront donc dans le même rapport que les vibrations des lames téléphoniques et seront proportionnelles en intensité à ces vibrations.

Charge par absorption d'ions. — *Philosophical Magazine* publie dans son numéro de novembre une intéressante note de *M. G. C. Simpson* sur la charge par absorption d'ions. Les physiciens admettent généralement la théorie de Elster et Geitel qui attribue la charge négative permanente de la croûte terrestre à l'absorption des ions de l'atmosphère environnante. M. Simpson fait observer qu'elle repose sur une expérience de Zeleny, refaite avec un résultat différent par Villari. Pour vérifier la chose, lui-même a entrepris une série d'expériences en vue de déterminer les conditions dans lesquelles un conducteur peut se charger, et jusqu'à quel point, par absorption d'ions. Il a constaté d'abord l'inexactitude de la thèse de Villari qui explique la meilleure absorption des ions négatifs par les métaux comme dépendante de la friction du gaz contre le métal. Les résultats obtenus par Zeleny s'expliquent mieux en attribuant aux ions négatifs un plus grand coefficient de diffusion. M. Simpson démontre ce plus grand coefficient de diffusion par une expérience nouvelle. Il chasse d'une boîte où l'air a été fortement ionisé par les rayons X, des anneaux-tourbillons. Lorsque les anneaux frappent une cage distante de 20 cm. et reliée à un électromètre, une charge positive se trouve indiquée. Elle est due à la charge négative qui a été rayonnée en route. Mais dans l'air naturellement ionisé, on ne peut découvrir une absorption d'ions telle que celle à laquelle on attribue la charge permanente de la terre. Toutes les charges en apparence produites de cette manière sont en réalité due à l'effet voltaïque.

BIOLOGIE

Variation des papillons et alimentation. — *M. Arnold Pictet* a communiqué, au 86e congrès de la Société des sciences helvétique, les résultats de ses nouvelles recherches sur les variations des papillons provenant des changements d'alimentation de leurs chenilles et de l'humidité.

Les nouvelles expériences que M. Pictet a entreprises, cette année, tendent à montrer que, dans la nature, certaines aberrations connues proviennent d'un changement de l'alimentation habituelle de leurs chenilles. C'est ainsi qu'on rencontre dans la nature une forme aberrante de *Abraxas Grossulariata* chez laquelle la bande brune fait presque défaut et chez qui les taches noires sont moins grandes. M. Pictet a obtenu, artificiellement, une forme analogue après deux générations d'élevage de chenilles de cette espèce avec du Fusain (*Evonymus*), au lieu de Groseiller. Or, depuis quelques années, on a signalé la présence de chenilles de Grossulariata, en liberté, sur l'Evonymus, et l'auteur pense que ce changement de nourriture est, après quelques générations, la cause de formation de cette aberration.

M. Pictet a obtenu l'*ab. urticoïdes* de *Vanessa Urticæ* en élevant les chenilles de cette espèce avec des fleurs *d'orties*, au lieu de feuilles. Cette aberration se rencontre dans la nature, à l'état libre et provient de ce que, souvent, de jeunes chenilles naissant dans un buisson, où d'autres, plus âgées, ont déjà ravagé toutes les feuilles d'orties, sont forcées de se contenter des fleurs qui, seules, restent à leur dispositions. M. Pictet a été témoin d'un cas semblable.

Les caractères produits par le noyer et par la pimprenelle (*Poterium*) sur *Biston hirtarius* (nourriture normale : chêne) sont à peu près les mêmes que ceux produits par ces deux plantes sur *Ocneria Dispar*, dont la

nourriture normale est également le chêne, caractères que l'auteur a obtenus et décrits l'année dernière.

L'atmosphère saturée, d'humidité ainsi que les périodes pluvieuses, ont une certaine influence sur la formation des couleurs des ailes des papillons. M. Pictet en a étudié les effets sur deux espèces à développement rapide, sur *Vanessa Urticæ* et *Polychloros*. Les chenilles adultes qui mangent des feuilles constamment humides, et cela pendant une période relativement courte (8 à 10 jours), donnent des papillons dont les dessins sont très marqués. Chez *Vanessa Urticæ*, en outre, la seconde tache noire du bord supérieur est reliée à la tache noire du bord interne par un dessin noir qui n'existe pas chez les typiques. Chez *Vanessa Polychloros*, les taches noires du centre de l'aile sont accompagnées de dessins semblables. On trouve dans la nature des exemplaires qui présentent ces caractères.

Une période humide peut se présenter pendant la nymphose. M. Pictet a mis des chrysalides de *Vanessa Urticæ*, pendant huit jours seulement, dans une atmosphère saturée d'humidité et les papillons qu'elles ont donnés avaient tous les nervures marquées en noir, la bordure très noire, et les taches bleues peu visibles, ce qui ne se rencontre pas chez les papillons typiques.

Les chenilles, qui sont, dans la période de mue, transitoires entre l'état larvaire et la nymphose, sont excessivement sensibles à l'humidité. Cette période, pour *V. Urticæ*, ne dure que de 36 à 48 heures. Les papillons que M. Pictet a obtenus avec cette expérience présentent de grandes variations, en ce sens qu'une large bande jaune traverse l'aile supérieure en son entier et se retrouve jusqu'à la moitié de l'aile inférieure. Suivant les degrés d'humidité, cette bande est plus ou moins marquée. L'auteur n'a jamais trouvé des aberrations de ce genre dans la plaine; mais il en a trouvé dans les Alpes, ce qui prouverait que les brouillards, qui pénètrent jusque dans les endroits les plus abrités où les chenilles vont se chrysalider, en seraient la cause.

Les effets de longues périodes pluvieuses sur les espèces à développement lent, ont été étudiés par M. A. Pictet sur *Ocneria Dispar*

Les caractères sexuels secondaires. et leurs corrélations. — *M. G. Loisel* fait paraître dans la *Revue de l'Ecole d'anthropologie* pour octobre, une étude étendue sur les corrélations des caractères sexuels secondaires. Ce que l'auteur tient surtout à mettre en relief, ce sont les corrélations existant entre ces caractères et l'activité des glandes génitales; et tous les faits qu'il relate ont pour but de démontrer l'une ou l'autre des quatre propositions suivantes :

1° Les caractères sexuels secondaires apparaissent ou s'exagèrent au moment des poussées sexuelles;

2° Ils disparaissent ou s'atténuent dans la vieillesse et après chaque période de rut;

3° Ils s'atténuent en général, ou bien disparaissent totalement à la suite de la castration directe;

4° Ils sont altérés quand les glandes génitales sont malades.

S'il n'y a pas de faits nouveaux dans l'énumération considérable à laquelle s'est livré M. Loisel, il y a du moins du raisonnement, et le dessein de tirer tout le parti possible des faits, et de les interpréter de la façon la plus correcte.

Effets des rayons violets. — *M. James Weir* signale dans *Scientific American* (10 octobre) quelques « effets curieux » des rayons violets. Ces effets — observés sur le pavot commun (ou coquelicot ?) — seraient très marqués et « uniques ». Dès qu'on coupe une tige de pavot en plein foin, dit M. J. Weir, la fleur commence à se flétrir : au bout de trente ou quarante-cinq minutes, elle paraît morte. L'heure importe peu, la température non plus. Affaire de lumière, car les fleurs coupées la nuit ne se flétrissent qu'au lever du jour. Et ce qui agit dans la lumière, ce sont les rayons violets et ultra-violets : car en plein jour la fleur ne se flétrit pas si les dits rayons sont interceptés par du papier orangé ou rouge. Ces rayons jouissent d'une faculté immunisante remarquable. Une tige qui a été flétrie par la lumière diffuse, mais ressuscitée — sans doute par du papier rouge ou jaune — peut rester impunément aux rayons solaires.

Tout ceci est passablement « unique », en vérité. Ce l'est même un peu trop..

Phototropisme et lumières colorées. — On sait que les plantes supérieures, quand elles sont éclairées latéralement, tendent à s'orienter de manière que leur axe soit parallèle à la direction des rayons lumineux. C'est l'héliotropisme ou, plus exactement, le phototropisme. Tout naturellement, une fois que ce point a été acquis, les botanistes ont voulu voir quel était l'effet phototropique des lumières diverses, des différentes catégories de rayons qui composent la lumière blanche. Les recherches de Wiesnes ont fait voir que les rayons violets et ultra-violets sont les plus phototropiques ; du violet au jaune l'action est moins forte ; elle reprend un peu dans l'orangé et présente une certaine vigueur dans l'ultra-rouge. Sachs observe le phototropisme dans le bleu ; il n'y en a pas dans le rouge ; il n'y en a pas dans le jaune non plus. *M. J. B. Dandeno* (*Science*, 6 novembre) vient de reprendre l'étude de la question et arrive à des résultats légèrement différents. Il la reprend avec une méthode nouvelle qu'il estime moins sujette à critiques que celles de ses devanciers. M. Dandeno a opéré avec des vitres en verre coloré — violet, bleu, vert, jaune, rouge — qu'il a examinées au spectroscope pour savoir exactement quels rayons elles laissent passer. Car aucun de ces verres ne donne une couleur pure. Il n'y a guère que le rouge qui ne laisse passer que deux couleurs, le rouge et l'orangé ; les autres laissent passer plusieurs couleurs. Le jaune laisse passer de l'orangé, du rouge et du jaune ; le vert laisse passer de tout excepté du violet; le bleu laisse passer de tout exactement et en assez grande quantité, du rouge surtout; le violet enfin laisse passer de tout aussi, mais en moins grande abondance. En réalité le rouge seul est à peu près pur : le reste est impur, bien qu'à des degrés divers.

Ceci connu, M. Dandeno a préparé des cages ayant quatre parois opaques et deux parois en verres colorés. Ces verres pouvaient être changés et transposés à volonté, de manière à obtenir des combinaisons variées. Les parois en verre coloré étaient deux des parois latérales, opposées l'une à l'autre; et les verres colorés étaient différents. Le tout, exposé à la lumière diffuse, égale des deux côtés, de sorte que la plante était exposée à l'action de deux lumières colorées différentes, de deux côtés. Et des deux verres simultanément employés, celui qui donnait la lumère vers laquelle s'inclinait la plante était considéré comme étant la plus phototropique. L'expérience ayant été faite de cette manière, voici le résultat général. C'est d'abord que le verre bleu donne une lumière plus photographique que la lumière blanche. C'est, en second lieu, que *toutes* les lumières colorées sont phototropiques ; la jaune et la rouge surtout, étant

toutefois plus faibles que les autres. L'ordre décroissant de l'action phototropique est le suivant : bleu, lumière blanche, violet, vert, jaune, rouge, obscurité. Ce n'est pas l'ordre où se rangent les lumières, d'après leur action décolorante sur les chlorophylles en solution, et qui est du plus fort au plus faible aussi : lumière blanche, jaune, bleu, rouge, violet, vert, obscurité. Il n'y a pas de relation entre les deux ordres de phénomènes, par conséquent. Il n'y en a pas non plus entre la réfrangibilité et la décoloration, comme l'a dit Sachs. Mais pourquoi M. Dandeno n'a-t-il pas préféré aux verres colorés, si impurs, d'après sa propre expérience, des solutions ne laissant passer que de la lumière strictement monochromatique ?

SCIENCES MÉDICALES

Le mal de la « grosse tête ». — Une maladie singulière a été plusieurs fois signalée en 1900 et 1901 au *Bureau of Animal Industry* (Voir le 18e rapport de cette administration) de Washington, comme sévissant sur la population ovine au printemps, dans l'Utah et l'Idaho. Elle se présente au printemps surtout, et parfois encore en juillet; elle est curieuse, et de marche très rapide. En voici, en deux mots, les symptômes. L'animal se lèche les lèvres de façon continue pendant un quart d'heure, une demi-heure, en levant la tête. Puis il se met à tourner la tête de côté et d'autre, il marche en trébuchant, et après trente ou quarante-cinq minutes, il est totalement aveugle. Il butte contre les objets et les personnes, il s'égare, et finit par tomber à genoux, se grattant le nez contre terre comme s'il y éprouvait de vives démangeaisons. Puis il se couche et sa tête commence à grossir. En moins de deux heures, elle est devenue énorme : le cou est très épaissi aussi. Les oreilles tombent, puis deviennent œdémateuses; les yeux s'enfoncent sous les tissus tuméfiés, ou au contraire s'exorbitent. L'animal ne peut plus ouvrir la bouche, tant ses lèvres sont gonflées; les conduits respiratoires sont gonflés et obstrués; la respiration est difficile. L'ouïe reste bonne; la tuméfaction est très chaude et il y a de la fièvre. La sérosité se transforme en pus qui s'échappe en abondance, quand l'animal ne meurt pas. Quand il meurt, c'est dans les vingt-quatre heures, souvent moins, parfois six heures seulement.

La cause de ce mal serait très variable s'il fallait tenir pour exactes toutes les explications données. M. H.-M. Rowe, qui a étudié l'affaire avec soin, est enclin à admettre qu'il y a là une intoxication par une plante que les moutons broutent et qui les empoisonne en commençant par les lèvres. Il est certain que la mal ne se prend que dans certains endroits bien déterminés. Encore, les moutons de la localité restent-ils indemnes, alors que les nouveaux venus sont atteints. Il y a dans l'Orégon une piste de bergers, bien connue, par où passent chaque année des centaines de mille moutons. Une partie de cette piste est très dangereuse : elle a 25 kilomètres de longueur, à peu près, et les pertes y ont été, certaines années, de 65 p. 100. Dans l'Utah, il y a une petite vallée où la moitié du troupeau est atteinte, régulièrement. Les localités de ce genre sont nombreuses. Quelque plante paraît devoir être incriminée, mais on ne sait encore laquelle. Les pertes varient de 1 à 65 p. 100 du troupeau : le mal atteint les mâles et les femelles aussi bien; mais jamais les agneaux. On se trouve très bien, dit un éleveur, de pratiquer deux fentes dans chaque oreille pour permettre au sérum de s'échapper, et de donner un coup de bistouri aussi dans le gonflement sous la mâchoire inférieure. Après vingt-quatre heures de repos, on peut partir, et la perte n'est guère que de 1 p. 100. Sans doute on saura bientôt à quoi s'en tenir exactement sur les causes de la « grosse tête. »

A propos de la maladie du sommeil. — A l'occasion de la note publiée dans notre numéro du 5 décembre dernier, sur la maladie du sommeil et sur les nègres atteints de cette maladie et soignés actuellement à Paris, *M. R. Blanchard* nous a adressé une lettre dans laquelle il remarque que cette trypanosomose est, il est vrai, transmissible en Afrique grâce à la présence des Tsétsés, et spécialement de la *Glossina palpalis*, qui semble être le véhicule de son contage; mais qu'elle n'est pas transmissible en Europe, où les Glossines n'existent pas.

M. Blanchard ajoute que les nègres malades sont entre les mains de M. Würtz, qui les soigne, et de son préparateur, M. Brumpt, et que tous deux sont sur la trace de découvertes importantes qui ne pouvaient être faites ailleurs que dans les laboratoires d'Europe.

Nous sommes bien certain, pour notre part, que ces recherches se poursuivent avec toute la science et la prudence requises, et en tenant compte de toutes les surprises que peut réserver une maladie dont tous les modes de transmission sont encore incomplètement connus. J. H.

La carpe et la douve du foie. — Le 18e rapport annuel du *Bureau of Animal Industry*, du ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, renferme, avec nombre d'autres excellents travaux, une étude curieuse et intéressante de *M. Ch.-W. Stiles* sur la carpe en tant que remède à la distomatose des ovidés. On sait que les Américains regardent de fort mauvais œil la carpe, qui a été importée d'Europe; ils l'accusent de cent méfaits, tous plus ou moins imaginaires les uns que les autres, pour la plupart, et M. Ch.-W. Stiles n'est évidemment pas fâché de pouvoir démontrer qu'il y a pourtant quelque chose de bon dans la carpe. Un des bons côtés de ce poisson, c'est qu'il réduit considérablement les ravages de la distomatose. Ceci a été observé par un inspecteur du *Bureau of Animal Industry*, habitant Portland, dans l'Orégon, et qui a remarqué la diminution de cette affection après l'introduction de la carpe. M. Ch.-W. Stiles, ayant été frappé de cette coïncidence, a demandé des explications, et l'inspecteur dont il s'agit, M. E.-N. Hutchinson, les lui a fournies, très satisfaisantes. Et voici comment les choses s'expliquent.

La carpe réduit évidemment la distomatose, mais elle ne la réduit que dans son voisinage immédiat; son action ne s'exerce pas au loin. Elle la réduit surtout dans les terrains bas, qui sont occasionnellement inondés. Dans ce cas, on comprend très bien son action. Dès que l'inondation se produit, la carpe sort de la rivière et va fouiller les prairies submergées. Elle les fouille à la façon du porc, dévorant en particulier tous les mollusques terrestres qu'elle peut rencontrer. Ce sont ces mollusques qui infestent de distomes les moutons dans les conditions normales : la carpe protège donc les moutons en supprimant une cause importante, la cause principale, de contamination. Les douves passent aussi par l'organisme de certains mollusques aquatiques que les moutons avalent parfois, dans celui des lymnées en particulier, et la carpe dévore les lymnées aussi. Dans ces conditions, on comprend que la carpe soit appréciée des éleveurs, et on comprend que les terrains bas, occa-

[illegible] indemnes de dis- [illegible] plus élevés, quoique [illegible] les cercaires qui [illegible] et les [illegible] au parasite, [illegible] important. Dans les cas [illegible] la carpe on peut, comme [illegible] utiliser la gre- [illegible] les mollusques ter- [illegible]

[illegible] de la carpe paraît [illegible] Les observations complémentaires [illegible]

[illegible] — [illegible] nous [illegible] l'Université de [illegible] de la structure des [illegible] remarquablement [illegible] chez la plupart des [illegible] le type muqueux [illegible] procédés variés, [illegible] une dizaine d'an- [illegible] histologistes. [illegible] ferments diges- [illegible] mais rien n'est [illegible] ceux-ci, dont [illegible] ne sont pas favorables à [illegible]

[illegible] d'après le rapport de la Mission [illegible] — [illegible] le souvenir de la dernière [illegible] Sénégal, en avril 1900 qui [illegible] sur cette maladie, dont [illegible] dans le commerce de [illegible] plus tard, en février 1901, [illegible] de la Havane, faisait [illegible] de la fièvre amarile existe dans [illegible] et qu'il est transmis à l'homme [illegible] d'un moustique particulier. Il [illegible] importance de vérifier ces données [illegible] étaient confirmées, la défense [illegible] devait être orientée tout autre- [illegible] jusqu'à présent.

[illegible] d'une mission française [illegible] fut-il décidé. Cette mission [illegible] *[illegible] Salimbeni et Simond*, [illegible] *Pasteur* (novembre 1903), [illegible] le rapport.

[illegible] des membres de la Mission française [illegible] de *Finlay* qui, dès 1881, sou- [illegible] était l'agent de transport de la [illegible] plus récentes de *MM. Reed*, [illegible] (1900), de la Mission amé- [illegible] que le virus circulait avec le sang. [illegible] par un excellent tra- [illegible] « sur les moustiques et la [illegible] », publié en 1901.

[illegible] du rapport de MM. Marchoux, Salim- [illegible] et Simond sont les suivantes :

[illegible] d'un malade au troisième jour de la maladie [illegible] au quatrième jour de la maladie, le sang [illegible] ne contient plus de virus, même quand [illegible] un dixième de centimètre cube de [illegible] injecté sous la peau suffit à donner la [illegible] le virus de la fièvre jaune, déposé sur une [illegible] de la peau, en enlevant l'épiderme, ne donne [illegible] la maladie.

[illegible] sérum de malade, le virus de la fièvre jaune traverse la bougie Chamberland F sans dilution; dans les mêmes conditions, il ne paraît pas traversé la bougie B.

Le sérum virulent, conservé à l'air à une température de 24-30°, est inactif au bout de quarante-huit heures. Dans le sang défibriné gardé sous huile de vaseline à une température de 24-30°, le microbe de la fièvre jaune est encore vivant au bout de cinq jours. Au bout de huit jours, le sang défibriné maintenu dans les mêmes conditions ne renferme plus de virus actif. Le sérum virulent devient inoffensif après un chauffage de 5' à 55°.

Une injection préventive de sérum chauffé 5' à 55° donne une immunité relative qui, suivie de l'inoculation d'une très petite quantité de virus, peut devenir complète.

L'injection de sang défibriné, conservé au laboratoire sous huile de vaseline pendant huit jours au moins, donne une immunité relative.

Le sérum de convalescent est doué de propriétés nettement préventive. L'immunité conférée par le sérum de convalescent est encore appréciable au bout de vingt-six jours.

Ainsi que l'ont prouvé MM. Reed, Carroll et Agramonte, la fièvre jaune est produite par la piqûre du *Stegomya fasciata*. Pour pouvoir, déterminer la maladie chez l'homme, ce moustique doit s'être infecté préalablement en absorbant du sang d'un malade atteint de fièvre jaune pendant les trois premiers jours de la maladie.

Le moustique infecté n'est dangereux qu'après un intervalle d'au moins douze jours écoulés depuis qu'il a ingéré du sang virulent. La piqûre de deux moustiques infectés peut donner une maladie grave. Le moustique paraît d'autant plus dangereux qu'il pique plus tard après le moment où il s'est infecté.

La piqûre de moustiques infectés ne donne pas, d'ailleurs, fatalement la fièvre jaune.

Quand elle est restée sans effet, la piqûre de moustiques infectés ne donne pas l'immunité contre une injection virulente.

Dans la région de Rio-Janeiro, comme à Cuba, aucun autre culicide que le *Stegomya fasciata* ne concourt à la transmission de la fièvre jaune.

Le contact avec un malade, ses effets ou ses excrétions est incapable de produire la fièvre jaune. En dehors de la piqûre du *Stegomya* infecté, le seul moyen connu de déterminer la maladie, est l'injection, dans les tissus d'un individu sensible, de sang provenant d'un malade et recueilli pendant les trois premiers jours de la maladie.

La fièvre jaune ne peut donc affecter un caractère contagieux que dans les régions qui possèdent le *Stegomya fasciata*; et la prophylaxie de la fièvre jaune repose tout entière sur les mesures à prendre pour empêcher le *Stegomya fasciata* de piquer l'homme malade et l'homme sain.

Il faut aussi tenir compte de ce fait que la période d'incubation de la fièvre jaune peut se prolonger jusqu'à treize jours.

Le *Stegomya fasciata* est fréquemment parasité par des champignons, par des levures et par des sporozoaires. Aucun des parasites de ce genre rencontrés jusqu'ici n'a de rapport avec la fièvre jaune. Pas plus dans le moustique que dans le sang, les bactériologistes n'ont réussi jusqu'ici à mettre en évidence l'agent de la fièvre jaune.

La guerre aux chats. — La direction médicale de Rochefort... dans l'Illinois, considérant avec raison que les chats sont les agents propagateurs de diverses maladies infectieuses, a pris un arrêté d'après lequel les chats

nt les maisons dans lesquelles il y avait des cas -latine, de diphtérie et de certaines autres mala- fectieuses, devaient être tués.

le monde sait que les malades, possesseurs de n'hésitent pas à garder auprès d'eux, sur le lit, imal favori; et que celui ci, très indépendant, ne te pas d'aller faire, à son heure habituelle, sa e dans le voisinage, au cours de laquelle il ne se pas non plus de se frotter contre maintes per- .

velles falsifications alimentaires. — *M. Barraja ille médical*), attire l'attention sur quelques nou- sophistications alimentaires.

d'abord la conservation par l'acide sulfurique des lestinés aux confitures. Ceux-ci n'en peuvent pas barrassés. Puis c'est la conservation des viandes sulfite de soude, qui leur conserve leur couleur, ne le goût puisse en déceler la présence.

c'est l'addition du formol au lait. Avec 25 gram- eau de fleur d'oranger par litre de lait, on réus- omplètement à masquer le goût du formol.

n on fabriquerait maintenant un pseudo-café es grains de caroubier. Ce produit a du moins age de n'être point toxique, et même de posséder, il, des propriétés plus nutritives que le vrai

BOTANIQUE

Pflanzenreich. — Deux fascicules viennent de e, dans l'admirable publication de l'Académie iences de Berlin, de M. A. Engler (Engelmann,). Dans le premier nous avons des monographies ienchzeriacées, des Alismatacées, par *M. P. Bu-* (5 marks, 98 pages, 201 figures). Dans le second umineux travail de 326 pages, avec 851 figures, se t 16 marks, 40 pfennigs), nous trouvons une fort nonographie des Lythracées de *M. E. Koelner.* toujours, excellente table alphabétique; biblio- très complète; et le fait que presque tout le st en latin fait du *Pflanzenreich* une œuvre qui se à tous les botanistes, de toute langue, et ne as réservée aux seuls Allemands. Tous sont inté- au succès de l'entreprise gigantesque patronnée cadémie de Berlin.

ZOOLOGIE

migrations d'un albatros — Dans un fort inté- article sur les oiseaux qui viennent se reproduire le de Laysan — située au nord-ouest des Hawaï en acifique — publié dans *Popular science Monthly* du vol. LXXIII), *M. C. C. Nutting* donne quelques curieux sur les mouvements des albatros qui, au e de un ou deux millions, viennent chaque année l'île en question. — Les albatros — *Diomedea lis* — arrivent au mois de novembre, presque subi- , en masses compactes, et se mettent aussitôt à er de la reproduction. Les œufs sont pondus vers la anvier, ou au commencement de février, les deux s s'acquittant des soins de l'incubation. Le nid, de la femelle, consiste simplement en un petit e terre et de boue, qu'elle rassemble en grattant le au centre duquel elle laisse une petite dépression dépose un seul œuf. Les jeunes éclosent fin fé- t de février au mois d'août, à peu près, les parents t leurs soins aux jeunes, leur procurant la nour- riture nécessaire et les élevant. A la fin de septembre, les jeunes ont le plumage adulte et sont capables d'un vol continu; et à ce moment, toute la troupe s'en va. Après avoir passé dix mois sur l'île, et dans les parages, les albatros s'en vont, et disparaissent absolument. Il semble qu'ils se rendent dans les mers arctiques, dit M. Nutting. En tout cas, on ne les voit plus, ni à Laysan, ni dans le Pacifique en général. Pendant leur séjour à Laysan, ils ne s'éloignent guère d'ailleurs: ils ne vont même pas jusqu'aux Hawaï. Par conséquent, nous aurions là le cas d'un oiseau qui aurait pour habitat principal une région tempérée, et qui, aux approches de l'hiver, vient faire une excursion vers les régions froides. Pourquoi? Le problème mériterait d'être étudié. Car si nous voyons beaucoup d'oiseaux se réfugier en hiver dans les régions chaudes pour venir se reproduire dans les régions tempérées en été, et y passer au plus la moitié de l'année, nous n'en voyons pas qui quittent une région qui leur est favorable pour rejoindre un climat plus froid; et nous n'en voyons pas chez qui la période consacrée à la reproduction et à l'éducation des jeunes soit aussi longue. Il faut observer que la plupart des oiseaux de Laysan font de même, et passent dix mois de l'année dans l'île. Notons qu'avant de raisonner sur le phénomène dont il s'agit, il serait indispensable de savoir exactement où vont les albatros, de septembre à novembre; si c'est dans le nord, comme on le dit, ou, au contraire, vers l'équateur. Dans ce dernier cas, les phénomènes seraient évidemment plus intelligibles.

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

Le dolmen de Saint-Etienne. — *M. G. Stalni* décrit, dans l'*Homme préhistorique* de novembre, le résultat de ses fouilles dans un dolmen récemment découvert dans la commune de Saint-Etienne (Oise). Ce dolmen a été, en janvier, mis à jour par un manouvrier du voisinage. On y a trouvé une chambre funéraire renfermant environ 70 squelettes assez bien alignés, mais placés en sens inverse les uns des autres par lits de 5, 6 ou 7. Avec ces squelettes, plusieurs pièces intéressantes : une hache amulette, des perles en os ou pierre, et autres objets de parure; des haches, des gaines de haches, des poinçons, pointes, grattoirs, tranchets, têtes de lance et de javelot, un peu de poterie. Tout ceci paraît se rapporter à une période fort avancée de l'époque de la pierre polie. Les crânes seront décrits ultérieurement, après étude par MM. Hamy et Verneau.

INDUSTRIE ET COMMERCE

Télégraphe imprimeur Steltjés. — Chacun sait qu'il existe de coûteuses machines dénommées « télégraphes imprimeurs » qui impriment le texte d'une dépêche en caractères ordinaires et non en code Morse. Ce qu'on ne connaissait pas encore, c'est un télégraphe imprimeur pouvant fonctionner partout où l'on se trouve, fût-ce en pleine campagne, pouvant être employé par le premier venu après quelques heures d'apprentissage et se passant d'une batterie de piles toujours encombrante. C'est ce petit tour de force que réalise la machine Steltjés dont *Electro* nous donne la description dans ses numéros de septembre et d'octobre.

L'on transmet sans peine au moyen de cet appareil 1.800 mots par heure. Plusieurs appareils peuvent fonctionner en série. A Berlin et à Vienne, 9 appareils fonc-

tionnèrent en série, lors de diverses expériences, sans donner lieu à aucune difficulté. Ces appareils étaient du type à manivelle. Pour les appareils à pédale ou à électromoteur, le nombre d'appareils pouvant travailler simultanément est pratiquement illimité. En Angleterre, le gouvernement transmet chaque jour des messages de Londres à Glasgow et *vice-versa*. En France, des communications ont été échangées entre Paris et Lyon.

Le battage électrique du blé — *Electro* de septembre vient de publier d'intéressants renseignements sur une installation volante pour le battage électrique du blé. La centrale hydro-électrique se trouve dans le domaine d'Ikervar (Hongrie). Il y a actuellement 20 moteurs à batteuses sur le parcours du circuit de Szombathely et 10 sur le circuit de Sopron. Ces moteurs ont leur remise à Sarvar. Des conduites pour les batteuses se trouvent en outre dans les fermes de Péterfa, d'Antonia et près de la centrale. D'autres conduites sont destinées à desservir les domaines voisins du circuit de Szombathely. Elles sont établies dans une douzaine de communes.

La batteuse, amenée sur l'aire, est actionnée par un électro-moteur. A cet effet, des conduites spéciales sont branchées sur la conduite à haute tension. Les moteurs, de 8 à 12 chevaux, sont insérés directement dans le circuit à haute tension. Ils marchent à 1.000 ou 1.200 tours et absorbent 65 ampères sous 180 volts. Les moteurs sont établis sur des voitures à 4 roues. Ils peuvent s'y déplacer sur deux rails et sont complètement isolés de toutes les parties métalliques des voitures. L'intérieur de ces dernières est revêtu de papier d'asbest. Un dispositif fort pratique permet d'avancer et de reculer la voiture du moteur pendant le battage.

La poulie de la batteuse (1 000 tours-min.) est actionnée par une courroie. Lorsqu'il n'est pas dans la voiture, le mécanicien se tient sur un escabeau muni de supports isolants.

Voitures postales électriques à Munich. — Le gouvernement bavarois a récemment fait construire par une maison de Nuremberg, des voitures automobiles électriques pour le transport des correspondances. D'après *Elettricita* du 15 novembre, chaque voiture est pourvue de 30 éléments Tudor qui sont logés dans une boîte située à la partie postérieure de la voiture. Le moteur, de la force de 1.5 ch., fait 1200 tours à la minute. Grâce à un engrenage différentiel et une double transmission de 1 : 18, il actionne les deux roues postérieures. Chaque voiture pèse 700 kilogrammes ; la charge utile est de 100 kilogrammes et la vitesse normale de 15 kilomètres à l'heure. Après chaque parcours de 6, 5 kilomètre, on change la batterie. A cet effet, près de chaque station se trouvent constamment trois batteries en charge. Le coût s'élève à 3 cent. 1/2 par kilomètre.

Appareil commun pour la télégraphie et la téléphonie sans fil. — D'après *Elettricita* du 15 novembre, l'inventeur du système de téléphonie sans fil avec lampe à arc et pile au sélénium, *M. E. Rhumer*, vient de perfectionner son appareil et de le rendre susceptible de servir non seulement pour la téléphonie, mais aussi pour la télégraphie. De cette façon, l'invention acquiert une plus grande importance au point de vue pratique puisque, pendant les moments où les communications téléphoniques seraient interrompues à cause du brouillard ou de toute autre perturbation atmosphérique, les communications télégraphiques pourraient les remplacer.

Un nouvel appareil de télégraphie sans fil. — Les inventeurs de nouveaux systèmes de télégraphie sans fil se multiplient d'effrayante façon. *Elettricità* du 15 novembre nous cite à présent celui de *M. Georges S. Pigott*, de Chicago. L'inventeur aurait trouvé et fait breveter un système où sont supprimées les bobines d'induction employées pour la production de l'étincelle. Une partie essentielle de ce dispositif serait un appareil que M. Piggott appelle « Intensificateur. »

Le système ne fonctionne cependant que pour les distances qui ne dépassent pas 130 kilomètres.

Comment augmenter la capacité des réseaux électriques urbains. — Dans une lettre à l'*Electrotechnische Zeitschrift*, *M. E. Wikander* recomman de d'augmenter la capacité des distributions d'électricité à basse tension au moyen d'un léger accroissement du voltage. Il considère principalement l'ancien système de distribution à trois fils sous 2 × 110 volts. Il critique l'élévation du voltage à 2 × 220 volts, parce que cette modification entraîne le remplacement des générateurs et des moteurs, la substitution aux lampes à 110 volts de celles, moins économiques, à 220 volts, le remplacement des fils dans bien des cas et le doublement du nombre d'accumulateurs. Par contre, en élevant la tension de 110 à 120, 125 ou 130 volts, ces difficultés disparaissent, surtout si l'on a soin d'accroître le voltage graduellement de 5 volts par an. En employant les tensions précitées, la capacité du système serait respectivement accrue de 19-29 et 40 0/0. La seule addition à faire à l'installation existante serait l'accroissement proportionnel du nombre d'éléments de la batterie d'accumulateurs. L'idée est des plus ingénieuses, mais occasionnerait, dans certains pays, des difficultés avec les autorités pour la déclaration annuelle du nouveau voltage adopté.

VARIETES

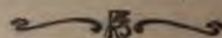
Nécrologie. — Nous avons le regret d'enregistrer la mort du célèbre philosophe Herbert Spencer..

Herbert Spencer était né à Derby, en 1820. Son enfance se passa dans cette ville où son père était maître d'école. Le jeune homme refusa de passer par l'Université et réussissant, à dix-sept ans, l'examen d'ingénieur civil, il entrait à la Compagnie du chemin de fer de Londres à Birmingham. A l'âge de vingt-six ans une crise lui fit perdre sa place. Il prit alors une part active à la rédaction de la revue *Economist*. C'est de cette époque que date son premier grand ouvrage : *Statiques sociales, ou des conditions essentielles du bonheur humain* (1851).

En 1855 paraissent les *Principes de psychologie*. En 1860, Herbert Spencer publie le programme de son *Système de philosophie synthétique*, au développement duquel il devait consacrer sa vie Les ouvrages suivants en sont l'exposé : *Premiers principes* (1862), *Principes de biologie* (1864), *Principes de psychologie* (1872), *Principes de sociologie* (1876), *Institutions politiques* (1882), etc.

Au mois de mai 1883, l'Académie des sciences morales et politiques l'avait désigné pour remplacer Emerson ; mais il déclina cet honneur contraire à ses principes. Il avait de même refusé tout titre et toute distinction nationale ou étrangère.

Depuis 1886 la maladie l'avait obligé à se retirer de la vie active. Pourtant, l'an dernier, il avait encore publié un volume de courts articles intitulé : *Faits et commentaires*.



BIBLIOGRAPHIE

naires des principaux recueils de mémoires originaux

OMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE IE (Séance du 5 décembre 1903). — *Galippe* : A propos ote de M. Ch. Richet. — *Rouville* : Revision des Nées libres, marins, de la région de Cette. — Énumérales Nématodes libres du canal des Bourdigues (Cette). — : Traitement des plaies par l'exposition à la lumière r. — *Widal* et *Javal* : Les variations de la perméabi- rein pour le chlorure de sodium au cours du mal de . — *Abelous* et *Aloy* : Sur la présence dans l'organisme l d'une diastase à la fois oxydante et réductrice. — Sur re des réductions opérées par la diastase oxydo-réduc- e l'organisme. — *François-Franck* : Note sur quelques de technique relatifs à la photographie et à la chronographie avec le magnésium à déflagration lente. — *Bosc* : ères essentiels des symptômes et des lésions de la is. — *Maurel* : Action de la ventilation sur la gre- . — Action comparée de la strychnine sur les gre- s normales et sur celles dont le poids a été diminué ventilation. — *Battelli* et *Mioni* : Pouvoir vaso-cons- r des sérums sanguins hétérogènes. — *Sabrazès, Mura- Bonnes* : Cellule nerveuse libre dans le liquide céphalo- ien dans un cas de syphilis médullaire probable. — ix : Guérison spontanée des plaies du cœur et résis- ux hémorrhagies chez la couleuvre à collier. — *Branca* : kyste dermoïde du pavillon de l'oreille. Sa transmis- r hérédité. — Crêtes papillaires et bourgeons épider- s. — *Brumpt* et *Wurtz* : Agglutination du *Trypano- Castellanii*, Kruse, parasite de la maladie du sommeil. — : Accumulation de stigmates physiques chez un dégé- — *Garnier* : Sur la teneur en lipase de divers liquides ogiques chez l'homme. — *Gentes* : Note sur la structure e nerveux de l'hypophyse. — *Mongour* : Etude de quel- flexes après la ponction lombaire. — *Le Dantec* : Nou- rocédé pour la recherche des parasites du sang en gé- et des hématozoaires du paludisme en particulier.

A SCUOLA POSITIVA (octobre 1903). — *Longhi* : Del con- ra ammonizione vigilanza speciale et domicilio coatto. *carelli* : Separazione personale e degenerazione.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE bre 1903). — *Flammarion* : Magnifique groupe de solaires. — *Blondlot* : Radiations solaires inconnues. *ume* : La surface solaire en 1902. — *Lukais* : Observa- le Jupiter en 1902. — *Caron* : Petit équatorial photogra- d'amateur.

NUS (novembre 1903). — *J. Brault* : Note sur la fièvre e hémoglobinurique en Algérie. — *L. Stieda* : Dr. Faust- burg. Ein Kleider-Reformator am Ende des XVIII. nderts. — *Luis Comenge* : Contribution à l'étude de re de la médecine dans le royaume d'Aragon (moyen — *Max Neuburger* : Ueber den Unterricht in der Ges- e der Medizin in Oesterreich-Ungarn. — *R. Blanchard* : ignement de l'histoire de la médecine à la Faculté de — *Geyl* : Das « Kraamkloppertje ». — *L. Boriani* : Le u et les premiers âges de la pharmacie. — *M. Hoefler* : germanischen Heilkunde.

MERICAN CHEMICAL JOURNAL (novembre 1903). — *Wil-* Comparative Study of Orthosulphaminebenzoic Acid rthocarbaminebenzenesulphonic Acid. — *Chambers* : her Investigation of the Action of Phenols and Alco- the Chlorides of Paranitroorthosulphobenzoic Acid. *le and Clark* : On the Occurrence of Invertase in Plants. *ews* : On a New Method for Preparation of Pure Iodine.

SYCHOLOGICAL REVIEW (novembre 1903). — *Riley* : the al sources of christian science. — *Cutten* : The case Kinsel. — *Warner Fite* : The place of Pleasure and the functional psychology.

EVUE MILITAIRE DES ARMÉES ÉTRANGÈRES (novembre 1903). — Le [illegible] individuelle dans le [illegible] — [illegible] major général russe. — [illegible] espagnole. — Etudes sur la [illegible]

Publications nouvelles

— COURS D'ASTRONOMIE ET DE [illegible], à l'usage des capitaines au long cours et des [illegible] graphie, par *P. Constan*, t. I[er] : *Astronomie*. — [illegible] 264 pages, avec 138 figures; Paris, Gauthier-Villars, [illegible] Prix : 7 fr. 50.

Cet ouvrage, publié à la demande d'anciens élèves de l'auteur, comprend tout ce qui est exigé des candidats aux brevets simple et supérieur de capitaine au long cours, mais il renferme en outre tous les renseignements théoriques et pratiques qu'un capitaine de navire moderne peut avoir besoin de connaître. Les matières sont présentées sous le jour le plus simple, avec des méthodes accessibles à quiconque possède les éléments des mathématiques compris dans le programme d'enseignement des Ecoles d'hydrographie.

Dans le but de donner à son travail le maximum de clarté et de cohésion, l'auteur ne s'est pas astreint à suivre l'ordre indiqué par le programme; il a même placé dans le *Cours d'Astronomie* certaines questions de navigation théorique qui y sont mieux à leur place, indiquant simplement par un astérisque, dans la table des matières du premier volume, celles de ces questions qui font officiellement partie du second. Il semble qu'ainsi dégagé de tous les *impedimenta* qui l'encombrent habituellement, le *Cours de Navigation* gagne beaucoup en netteté et devient par suite plus facile à comprendre et à retenir.

La rapidité du calcul du point à la mer étant un élément de sécurité des plus importants, avec les vitesses de nos navires actuels, quelques pages ont été consacrées à l'exposé des *Tables de point auxiliaire* de M. F. Souillagouët, ouvrage couronné par l'Académie des Sciences et qui devrait se trouver entre les mains de tout capitaine désireux de calculer vite et bien.

— LA HOUILLE DANS LES ARDENNES, par *L. Duquénois*. — Une broch. in-16 de 120 pages avec trois cartes; Charleville, éditions du *Journal l'Usine*, 1903. — Prix : 2 francs.

Il y a deux ans, au cours d'un forage de puits artésien, on découvrit, dans les Ardennes, un très riche gisement de carbonate de fer, 40 p. 100. Cette mine ne peut évidemment être mise en valeur que si la houille peut être fournie à bon compte aux hauts fourneaux.

Il y aurait donc un grand intérêt à savoir si les Ardennes n'ont pas de houille dans leur sous-sol.

Se basant sur des recherches pratiqués à Elion et à Tarzy, sur les sondages de Prix, de Saint-Aignan et de Condé, sur la direction des bassins de Charleville et de Chaumont, et sur une théorie géologique qui en découle naturellement, interprètant quelques affleurements houillers dont il a relevé l'existence, M. Duquénois conclut à l'existence du charbon dans les Ardennes, et trace la carte vraisemblable de la zone houilleuse ardennaise.

— LES OISEAUX. 3[e] partie de l'Histoire Naturelle de la France, par *Emile Deyrolle*. Nouvelle édition augmentée. — Un vol. in-12 avec 35 planches hors texte, dont 27 en couleurs et 8 en noir, et 144 figures dans le texte; Paris, les fils d'Emile Deyrolle, 1904. — Prix : 5 fr. 50.

Cet ouvrage sur les *Oiseaux de France* a obtenu dès sa première édition un grand succès dû à son double caractère d'ouvrage de vulgarisation et d'ouvrage scientifique, grâce aussi aux planches en couleurs qui accompagnaient cet ouvrage et à ses descriptions claires et précises.

La nouvelle édition qui vient de paraître est plus complète encore : les planches hors texte sont maintenant au nombre de 35, dont 27 en couleurs, très remarquables, et 8 en noir; les figures dans le texte sont plus nombreuses et comportent un certain nombre de dessins de Malher, l'artiste animalier bien connu. Les 8 planches hors texte en noir sont des reproductions directes de photographies d'oiseaux de France, soit au

repos, soit en action, soit au vol. Elles sont très intéressantes.

En somme, monographie très soignée, très scientifique et très artistique.

— INTRODUCTORY TREATISE ON LIE'S THEORY OF FINITE CONTINUOUS TRANSFORMATION GROUPS, par *John Edward Campbell*. — Un vol. in-8 de 416 pages; Oxford, Clarendon Press; London, Edinburg and New York, Henry Frowde, 1903. — Prix : 14 sh.

L'auteur expose lui-même le plan de l'ouvrage dans sa préface.

Ce traité est une tentative pour donner sous une forme aussi élémentaire que possible les lignes principales de la théorie de *Lie* des groupes continus.

Le premier chapitre est l'introduction et tend à donner une idée générale de la théorie des groupes. Le second contient les explications élémentaires du principe du point de transformation. — Du IIIe au Ve chapitre établissement des théorèmes fondamentaux de la théorie des groupes. Les chapitres VI et VII traitent de l'application de la théorie aux systèmes complets des équations linéaires partielles du premier ordre. — Le chapitre VIII discute les théories des invariantes associées avec les groupes. — Le chapitre IX traite de la division des groupes en certaines grandes classes. — Le chapitre X traite les cas où deux groupes sont transformables l'un en l'autre. — Le chapitre XI est consacré à l'isomorphisme. — Les chapitres XII et XIII montrent comment les groupes doivent être construits quand les constantes sont données. — Le XIVe chapitre discute l'équation de *Pfaff* et les intégrales des équations différentielles partielles non-linéaires du premier ordre. — Le XVe chapitre est l'exposé de la théorie des systèmes complets de fonctions homogènes. — Les chapitres XVI à XIX expliquent la théorie des transformations.

Le chapitre XX traite la théorie des invariants différentiels. — Du XXIe au XXIVe chapitre, l'auteur montre comment tous les types possibles de groupes peuvent être obtenus quand le nombre de variables ne doit pas excéder trois. — Le chapitre XXV traite de la relation qui existe entre les systèmes des nombres complexes les plus élevés et certains groupes linéaires.

— A MANUAL OF PRACTICAL ANATOMY, par *A. W. Hughes* et *A. Keith*. Trois volumes gr. in-8° de 274, 308 et 387 pages avec 468 figures. Londres; J. et A. Churchill.

Ce traité d'anatomie à la fois topographique et descriptive est dû au regretté A. W. Hughes : il a été édité et complété, surtout pour le troisième volume (tête et système nerveux) par son collègue et ami, M. A. Keith. Les descriptions sont concises : l'auteur ne sacrifie pas à la prolixité. Figures très nombreuses et souvent coloriées : il en est beaucoup de très bien comprises pour indiquer les zones d'insertion des différents muscles. M. Hughes était un anatomiste enthousiaste, dont l'enseignement était très suivi, très apprécié. Son livre présente de réelles qualités, parmi lesquelles l'étudiant appréciera particulièrement l'absence de paroles inutiles, et la précision des indications.

Bulletin météorologique du 5 au 11 Décembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 5	736mm,3	2°,8	2°,1	3°,7	E. S. E. 2.	2,5	Pluvieux	— 14° Mt Mounier, — 11° Hapar.; — 10° Hernosand, P. du Midi.	15° Perpignan 20° Tunis; 19° Biskra, Nemours; 18° Brindisi.
☉ 6	746mm,0	1°,4	— 0°,2	3°,9	S. 0.	0,0	Brumeux	— 15° P. M.; — 12° Mt Vent.; — 11° Mt M.; — 7° St-Pét.; — 6° Ark.	12° Brest, Perpignan; 19° Nemours, Biskra, Tunis, Palerme.
☾ 7	748mm,9	2°,0	— 1°,1	4°,6	S. 4	1,1	Nuageux	— 16° Mt Moun., P. du M.; — 12° Mt Vent.; — 11° Gap; — 7° Moscou.	14° Brest, Biarritz; 23° Biskra; 20° Nem.; 19° Ponta del Gada.
♂ 8	748mm,0	5°,1	2°,0	8°,4	S. W. 3	0,0	Nuageux	— 15° P. M.; — 12° Mt M.; — 10° Mt V.; — 8° Gap; — 4° Hernosand.	14° Perpignan; 21° Oran, Biskra; 20° Horta, Alger; 19° Brindisi.
☿ 9	744mm,9	7°,1	3°,5	11°,5	S. 5.	11,4	Pluvieux	— 12° Mt Moun.; — 11° Briançon, P. du M.; — 9° Gap, Moscou.	15° Biarritz, Toul.; 21° Laghouat, Alger; 20° Biskra; 19° Sfax.
♃ 10	744mm,7	8°,4	6°,2	10°,7	S. S. W. 4.	0,0	Assez beau	— 6° Mt Vent.; — 12° Moscou; — 10° Charkow; — 5° Gap, P. du M.	17° Ouessant; 24° Alger; 22° Biskra; 21° La Calle; 20° Sfax, Nemours.
♀ 11 D. Q.	747mm,2	7°,4	7°,0	8°,6	S. S. W. 2.	0,0	Nuageux	— 14° P. du M.; — 9° Charkow; — 7° Hermans.; — 6° Mt M., Riga.	13° Cap Béarn; 21° Biskra; 20° Palerme; 19° Nemours, Horta.
MOYENNES.	745mm,14	4°,89	2°,77	7°,34	TOTAL	15,0			

REMARQUES. — La température moyenne est bien supérieure à la normale corrigée 3°2 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 27mm à Biarritz et au Pic du Midi; 24 à Belfort, 23 à Dunkerque, Gap, Servance, 20 à Besançon, 24 à Livourne le 5 décembre; 35mm au Pic du Midi, 29 à Florence le 6; 41mm au Pic du Midi le 7; 23mm au Pic du Midi, 26 à Livourne le 8; 26mm à Servance le 9; 34mm à Gap et à Nice, 28 au Mont Ventoux le 10; 48mm à Nice, 22 au Grognon le 11. — Tonnerre et grêle à Rochefort le 10. — Eclairs à Biarritz le 8; à Clermont, Biarritz, Pic du Midi le 10. — Neige à Gap et sur les stations élevées le 5; au Mont Aigoual le 8.

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, visible à l'W. après le coucher du Soleil, passe au méridien le 18 décembre à 1h 0m 50s du soir. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à 8h 49m 12s du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à 2h 45m 54s et 2h 52m 34s du soir. — L'étincelant *Jupiter* illumine pendant la première moitié de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 5h 50m 11s du soir. — Conjonction de la Lune et de *Mercure* le 20; de *Saturne* et de *Mars* le 21; de la Lune avec *Saturne* et *Mars* le 22. — Ce même jour, passage de *Mars* au périhélie ou au point de son orbite le plus rapproché du Soleil. — Le 23, à 0h 29m du matin, entrée du Soleil dans le signe du *Capricorne*, commencement de l'hiver. — Grande marée de coefficient 0,84 le 19. — N. L. le 18.

L. B.

Paris. — Typ. A. DAVY (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.

// REVUE
SCIENTIFIQUE

(REVUE ROSE)

DIRECTEUR : J. HÉRICOURT

NUMÉRO 26 — 4e SÉRIE — TOME XX — 26 DÉCEMBRE 1903

639.

INDUSTRIE

Les Peches maritimes.

es événements récents ont appelé l'attention lique sur les questions de pêches maritimes. Tels en particulier la crise sardinière, la crise ostréi-, l'extension des pêches à vapeur, etc. Le Comité sultatif des pêches au ministère de la Marine ıît ému et manifeste une activité nouvelle : il a mencé, dit-on, la révision de son ancien pronme et l'élaboration d'un programme rajeuni.

es circonstances nous semblent opportunes pour oser brièvement le mouvement des idées à anger sur certaines questions intéressant les ıes et cet examen s'impose d'autant plus que itation à ce sujet a été fort vive en ces dernières ées : des faits importants se sont produits que s ne pouvons ignorer et dont nous pouvons tirer lque profit.

ans les milieux scientifiques ou pratiques qui éressent aux pêches maritimes, deux courants se ifestent bien distincts entre lesquels il s'est pro- une façon de conflit. Le plus ancien est repré-é principalement par les pays qui pratiquent ement le chalutage ou plus exactement la pêche poissons de fond (poissons plus ou moins sé-taires); c'est l'hypothèse de l'*appauvrissement des ls.* L'autre intéresse les populations qui prati-nt la pêche des poissons plus ou moins migra-s (morues, sardines, maquereaux, harengs, ıs, etc.), c'est l'*étude des causes qui régissent le acement des poissons.*

ppauvrissement des fonds de pêche. — A tort ou à raison et aussi loin qu'on remonte dans le passé, on trouve les doléances invariables des vieux pêcheurs alléguant que la pêche était plus fructueuse dans leur jeunesse, et la cause de l'appauvrissement leur apparaît toujours la même : c'est l'emploi intensif des engins destructeurs, surtout des arts traînants. En 1584, un édit royal interdisait déjà l'emploi du chalut sur les côtes de France hormis pour l'approvisionnement des cuisines du roi ; et il serait possible sans doute, de retrouver aux siècles antérieurs des interventions analogues de l'autorité. La persistance même de ces plaintes n'est pas un argument merveilleux en faveur de leur bien fondé, et la richesse actuelle des eaux prouve que les agissements passés n'ont pas été bien destructeurs. Pour le présent, il est permis d'être moins optimiste : les 1.509 chalutiers à vapeur qui sillonnent constamment la mer du Nord et la Manche pourraient bien avoir une action marquée sur la faune marine, et il y a dès maintenant quelque apparence de diminution dans la taille et le nombre des poissons pêchés : tout au moins la quantité de poisson mise à terre ne semble pas augmenter dans la même proportion que la puissance des moyens de capture. A la vérité tous les experts ne sont pas d'accord sur ce point : ils ont pour la plupart *l'impression* d'un appauvrissement, mais nul n'en a fait la preuve décisive et quelques-uns le nient. On a donc proposé, surtout pour la mer du Nord, un *recensement* des poissons sédentaires : on a même tenté ce recensement pour des régions plus ou moins circonscrites au voisinage des côtes. Mais les expériences furent conduites dans des conditions matérielles déplorables et sur un programme trop complexe et trop ambitieux.

Aucune lumière n'est sortie de là; bien au contraire chacun y a trouvé la confirmation de ses vues personnelles quelles qu'elles fussent.

Beaucoup de naturalistes ont admis cet appauvrissement ou l'ont tenu pour suffisamment démontré et d'emblée se sont enquis du remède. On a proposé, étudié, voire même essayé, diverses mesures telles que :

Protection de la zone des eaux territoriales.

Extension générale de cette zone en largeur.

Extension de cette zone à des baies profondes ou même à certains fonds du large.

Protection rigoureuse de certains cantonnements.

Interdiction de pêche à certaines époques.

Réglementation de la maille des filets, interdiction de divers engins.

Interdiction de la vente des jeunes individus.

Plus récemment et dans un autre ordre d'idées, l'on a proposé ou essayé le repeuplement des fonds par la fécondation artificielle au large ou à la côte, par l'éducation des alevins, ou même par le transport des jeunes d'un fond naturel à un autre fond plus favorable.

Toutes ces mesures sont encore discutées ou critiquées : le contrôle nécessaire n'en a pas été fait et semble difficile à faire puisqu'il exigerait sans doute ces recensements, vainement tentés jusqu'ici. Le profit le moins contestable que l'on ait tiré de ces essais imparfaits, c'est une connaissance plus précise de la biologie marine, ce sont des notions plus exactes en particulier sur les conditions de la reproduction ; enfin c'est la disparition assez lente d'ailleurs de quelques préjugés tenaces. L'ancienne hypothèse des frayères à la côte a quasi disparu même dans les milieux populaires : en revanche on a rajeuni la théorie du groupement des alevins dans les eaux littorales ou peu profondes (*nurseries*), en sorte que les critiques demeurent sensiblement les mêmes contre les engins traînants; les chaluts à crevettes sont dénoncés plus vigoureusement que jamais et toujours sans le moindre succès.

Étude des migrations du poisson. — Les pêcheurs qui poursuivent des espèces plus ou moins voyageuses, harengs, sardines, maquereaux, thons, morues, etc., sont assez indifférents à la question d'appauvrissement des fonds, ou tout au moins elle passe pour eux au second plan (sauf peut-être en ce qui concerne la morue) : il ne semble pas, en effet, que les captures prodigieuses de harengs aient amoindri l'espèce, et leurs bancs paraissent en moyenne aussi nombreux que jamais; la sardine même, malgré les fluctuations de la pêche, n'a pas diminué *en moyenne*, et les années de disette correspondent seulement à des anomalies dans les allures des bancs. Ce qui préoccupe les pêcheurs, c'est l'inconstance des bancs; d'une année à l'autre le poisson apparait plus tôt ou plus tard dans les parages habituels; il y demeure un temps variable : parfois il se tient plus au large où s'élève moins à la surface, et ces caprices déroutent le pêcheur, déjouent ses efforts et diminuent la capture. Ils sont d'autant plus graves que la pêche est moins souple dans ses mouvements, moins bien organisée; les pêcheurs de harengs de la Manche sont alertes, avisés, parfaitement équipés d'ailleurs, et ils savent retrouver le poisson dans ses mouvements les plus brusques; tandis que les sardiniers, moins avisés peut-être, moins bien armés à coup sûr, demeurent impuissants quand le poisson ne vient pas jusqu'à la côte, ou n'arrive pas à l'heure dite. Les thonniers subissent un aléa pareil dans l'Atlantique pour des raisons différentes : ils sont trop peu nombreux, trop dispersés, et un bateau peut courir isolément bien des bords avant de rencontrer le poisson, avant même de savoir si ses compagnons ont été plus heureux.

Ce sont ces sardiniers, ces thonniers ou leurs avocats qui, les premiers, ont réclamé, en France, le concours de la Météorologie et de l'Océanographie (1), et pour répondre à leurs vœux, il s'agit de déterminer « les relations existant entre les poissons comestibles aux diverses périodes de leur existence, et les conditions physiques du milieu ambiant » (Thoulet). N'est-ce pas une conception séduisante de prédire le point où se trouve le poisson au vu des conditions actuelles du ciel et de la mer ? Et pareillement ne serait-il pas utile de prévoir l'abondance de la pêche prochaine en examinant les conditions climatériques des saisons dernières? Vingt hypothèses plus ou moins scientifiques ont été avancées en ce sens ; cent observations plus ou moins heureuses forment le fond traditionnel du pêcheur et lui servent de guide dans cette chasse aléatoire : c'est la persistance des temps froids et des étés pluvieux qui provoque la diminution des sardines; ce sont les grandes marées qui rapprochent le thon de la côte ; c'est le vent du sud-ouest qui pousse les maquereaux vers la terre, c'est le froid qui chasse les poissons vers les creux, etc. De toutes ces hypothèses combien sont fondées, c'est ce que l'on ne peut dire : les moins précises sont sans doute les moins erronées.

Certain jour, on crut avoir fait un pas décisif, et

(1) Le Congrès des Sables d'Olonne, en 1896, émet le vœu « que les causes déterminantes, naturelles ou provoquées, des mouvements de la sardine sur nos côtes soient l'objet d'une série de recherches méthodiquement poursuivies, sur les divers points de sa région d'exploitation, par des naturalistes compétents. Que pour organiser et faciliter ces recherches qui relèvent d'une part de la Biologie pure, d'autre part de l'Océanographie, il soit créé un service convenablement outillé sous la direction des laboratoires du golfe de Gascogne. »

is une notion scientifique et pratique capitale : rofesseur Mohn avançait que la morue se tient les eaux à 6°. Bien vite les pêcheurs norvégiens nt munis de thermomètres à renversement, pro- à déterminer la température de l'Océan en ses ondeurs, et tous de rechercher la couche à 6° pour voyer leurs hameçons. Mais il fallut en rabattre pratique vint donner de fâcheux démentis à théorie aussi séduisante que commode. Les es, à coup sûr, sont moins simples dans la réalité le poisson subit incontestablement les influences iques du milieu qu'il habite, celles-ci sont fort plexes et leur incidence peut être longtemps térieuse.

une époque récente les savants norwégiens Hjort ran nous ont fourni un exemple de ces influences ns nous prononcer sur la validité de leurs con- ons il nous convient de les rapporter avec que détail. D'après les travaux de Ekman et Pet- on, le détroit du Skagerrak est le siège d'un conflit divers courants bien distincts, celui de la Bal- dont les eaux sont saumâtres (salinité infé- re à 30 p. 1.000), celui de la mer du Nord venu ng des côtes du Jutland avec des eaux dont la ité dépasse 32 p. 1.000. Enfin les creux sont plis plus ou moins d'eau très salée (34-35 p. 1.000) i viendrait de l'Atlantique par un troisième ant. Des observations détaillées et prolongées permis de définir ces courants par leur salinité, température, leur population végétale et ani- , et l'on a pu figurer sur la carte ou sur des dia- mes la situation respective des courants à ue saison. Pendant l'hiver les eaux salées ve- du Jutland recouvrent presque toute la surface kagerrak ; mais au cours du mois de mai elles refoulées par le courant de la Baltique, puis à omne le mouvement inverse se produit et les salées viennent reprendre le territoire qu'elles nt perdu. Or, la pêche du hareng à la côte du errak coïncide précisément avec le mouvement omne, la pêche serait précoce quand les eaux s reviennent de bonne heure, et de plus elle se- abondante quand les eaux du Jutland refoulent plètement celles de la Baltique, médiocre ou raise dans le cas contraire. En 1897, il a même que de petites montées de harengs, coïncidaient des oscillations très brèves dans l'étendue re- des deux courants de surface. Voilà déjà une ation précieuse si elle se confirme, mais on aller plus loin, et rattacher les événements hy- raphiques aux conditions météorologiques anté- es. Ainsi dans l'hiver de 1896-97 les vents ont lé très longtemps de l'Est et du Sud-Est sur la du Nord et W. Fulton a constaté sur la côte sse une inversion du courant normal ; dans la même période, le courant du Jutland qui paraît con- nexe au précédent se montra très faible et très ré- duit ; les eaux de la Baltique demeurèrent largement étalées dans le Skagerrak et la pêche du hareng fut presque nulle dans cet hiver de 1896-97.

Nous avons exposé cet exemple avec quelque dé- tail pour son intérêt particulier et plus encore pour montrer l'orientation des recherches en pays scan- dinave et la tendance générale des rares savants qui ont abordé la question. On voit que l'hydrographie la plus minutieuse est une base nécessaire à toutes les recherches pratiques. Si le poisson est sensible aux courants, à la température, à la salinité, à la quantité et à la qualité des aliments suspendus dans l'eau, à la proportion d'oxygène qui s'y trouve dis- sous, nous ne ferons rien qui vaille, jusqu'au jour où nous connaîtrons le régime normal des eaux à cet égard, en chaque point et en chaque saison. Il va de soi que ces notions nécessaires exigent une en- quête colossale, des études simultanées et réitérées en un grand nombre de points : elles excèdent par conséquent les forces d'un seul pays et ne peuvent résulter que du concours discipliné d'un grand nom- bre de nations.

Conférences Internationales. — En 1899, le gouver- nement suédois provoquait la réunion d'une confé- rence internationale pour l'exploration de la mer Glaciale, de la mer du Nord et de la Baltique dans l'intérêt des pêcheries. A l'invitation était joint un avant-programme sur les bases suivantes. La confé- rence fixera un programme d'études uniformes pour les nations contractantes et pour plusieurs années (3-5 années) ; chaque nation en exécutera sa part en des croisières simultanées sur des lignes qui lui se- ront assignées. Un laboratoire international perma- nent assurera l'uniformité des méthodes, centrali- sera les résultats partiels et au besoin les échantil- lons (d'eau, de plancton, de fonds) ; il dégagera et publiera les conclusions d'ensemble.

Les recherches se divisent en deux rubriques :

1° *Recherches océanographiques.* — « Etudier le « système des courants de l'Atlantique du Nord et des « changements qui s'y présentent dans différentes « saisons, d'où dépendent les variations du plancton « ou aliment des poissons qui est suspendu dans « l'eau, aussi bien que l'apparition et la disparition « des poissons voyageurs dans les susdits territoires « marins. — Etudier la température et la quantité de « chaleur qui se trouvent dans les couches d'eau en « différentes saisons dont dépendent le climat et le « temps dans les pays baignés par la mer du Nord « ainsi que dans tout le Nord de l'Europe surtout en « hiver et en été. »

2° *Recherches biologiques.* — Etudes spéciales aux

différentes pêcheries « au moyen d'essais de pêche « entrepris en même temps que des recherches « scientifiques de nature hydrographique et biolo- « gique sous la direction de spécialistes scientifi- « quement qualifiés à bord de navires équipés à « cet effet » et aussi « en envoyant des aides à bord « des bateaux de pêches ordinaires qui, simultané- « ment avec la pêche, feraient des observations « hydrographiques et biolologiques sur la teneur de « l'eau et du fond de la mer en matières alimen- « taires pour les poissons ainsi qu'en œufs et en « larves, et observeraient la quantité les dimensions « et le degré de développement du poisson pris « dans les endroits de pêche avec les différents « engins » (1).

Accessoirement — les laboratoires de la mer du Nord pourraient s'entendre et partager certaines études comme celles des races locales de poissons, ou comme la culture de l'huître et du homard.

La Conférence s'ouvrit à Stockholm le 15 juin 1899. Il apparut immédiatement que les pays scandinaves, le Danemark, les Pays-Bas, l'Allemagne adhéraient fortement au programme hydrographique et se souciaient assez peu de la partie biologique. La Russie était prête à suivre docilement l'avis de la majorité. La France, la Belgique ne s'étaient pas fait représenter. L'Angleterre arrivait assez isolée, assez mal informée de la question, avec des idées un peu vagues, mais fort éloignées en tous cas du programme scandinave. Un livre bleu récemment publié permet de reconstituer les instructions qu'avaient reçues les délégués britanniques : Examiner si l'appauvrissement de la mer du Nord est un fait scientifiquement établi, si cet appauvrissement (supposé) résulte d'une pêche excessive ou de conditions physiques accidentelles. Si la science ne peut actuellement répondre à ces questions, c'est là qu'il faut appliquer d'abord l'effort des recherches internationales. Si l'appauvrissement paraît d'ores et déjà certain, et s'il résulte d'une pêche excessive, la conférence doit déterminer les remèdes efficaces et provoquer une législation internationale comportant des mesures restrictives (clôture temporaire ou permanente de certains fonds, réglementation des engins, etc.). Les préoccupations très utilitaires des Anglais ne correspondaient pas du tout au sentiment général; elles étaient peu conciliables avec les exigences du programme hydrographique et d'Arcy Thomson se contenta de déposer la motion très timide et très brève qui suit : « que dans toutes les « recherches hydrographiques ou biologiques entre- « prises par les institutions nationales ou par l'orga- « nisme international, on admette comme but essen- « tiel d'estimer la quantité de poisson accessible à « l'homme, d'établir les variations locales ou tem- « poraires de ce stock, de déterminer l'influence des « opérations sur le stock et, au cas où l'influence « humaine serait établie, de déterminer le temps, « le lieu et le mode des mesures restrictives ou pro- « tectrices à appliquer. »

Cette motion n'eut pas d'effet immédiat, et les concessions introduites au programme à cet égard sont purement illusoires. Pourtant l'idée dut faire impression, et comme il était aussi difficile de l'écarter que de l'appliquer, l'indécision fut longue. C'est seulement au bout de deux ans que la Conférence se réunit à nouveau : en mai 1901, les délégués internationaux se retrouvaient à Christiania augmentés des représentants de la Belgique. La France s'abstenait toujours, malgré les démarches de plusieurs savants, malgré un vœu du Congrès international d'Aquiculture et de pêche réuni à Paris en 1900.

Immédiatement il apparut que l'opinion anglaise avait fait de grands progrès. Certes l'on n'en est pas encore à une législation internationale et les délégués anglais ne purent proposer l'expulsion des chalutiers ni du plateau d'Héligoland, ni du Moray Firth; mais la formule anglaise est admise : les recherches hydrographiques doivent être en relation directe avec la distribution locale et saisonnière du poisson, et les recherches biologiques sont orientées vers le recensement du stock. Un incident tout extérieur vint d'ailleurs favoriser cette évolution. Outre sa part contributive normale, la Norwège avait consenti une subvention supplémentaire de 10.000 couronnes à condition que le bureau central permanent siégeât à Christiania. Or cette ville était mal située pour centraliser les travaux et Copenhague parut être géographiquement mieux qualifiée. Toutefois, pour conserver la subvention conditionnelle de la Norwège, et pour s'assurer le concours autorisé de Nansen dans l'œuvre océanographique, les délégués s'avisèrent de scinder en deux l'organisme central : un Laboratoire international serait établi à Christiania sous la direction de Nansen et chargé de la partie hydrographique, tandis que le Bureau permanent serait installé à Copenhague. Le Bureau permanent conserve en principe la direction générale des recherches, et contrôle en particulier le Laboratoire international; mais il est visible que ce dernier prendra vite, par la force des choses, une véritable autonomie, absorbera complètement le programme hydrographique et le Bureau central n'aura plus guère d'autorité et d'activité qu'en matière biologique. Le voilà tenu de préciser cette partie du programme et de l'aborder par ses côtés

(1) Ces passages et les suivants entre guillemets sont extraits littéralement du protocole ou traduits des documents officiels.

pratiques. C'est en ce sens que l'on peut dire que les idées anglaises ont gagné du terrain.

Le programme comporte dès lors :

L'établissement de cartes indiquant la distribution de certains poissons aux diverses époques de l'année (subsidiairement des œufs, alevins ou jeunes de ces espèces) ;

L'étude des migrations de ces poissons par l'observation des pêches, par l'étude des races locales et de leur aire d'extension, par l'immersion de poissons marqués ;

La distribution qualitative et quantitative du plancton, l'étude particulière du plancton qui se trouve un peu au-dessus du fond ;

La détermination des nurseries ou localités spécialement fréquentées par les jeunes de certaines espèces ;

La destruction du poisson par ses ennemis naturels et par les divers engins de pêche ;

L'étude de la survie des poissons chalutés ;

Les essais de fécondation artificielle à bord ;

L'élaboration des statistiques de pêche, à terre.

Le Congrès de Copenhague en août 1902 devait différer des précédents : ce n'était plus une assemblée constituante, mais une assemblée opérante : en deux mots, c'était la première réunion du Comité international, et l'on y devait aborder la réalisation du programme. Mais les navires prévus n'avaient pas commencé leurs croisières (ou n'étaient pas même construits) la matière ouvrable manquait encore, et l'on ne put rien faire sinon revoir et perfectionner le programme, arrêter les détails d'organisation matérielle.

L'un de ces détails nous paraît extrêmement suggestif. C'est le dédoublement du Comité biologique en deux sections : l'une d'elles s'occupera de la morue et du hareng, de leurs migrations et des relations possibles entre ces migrations et les circonstances hydrographiques : l'autre section s'occupera... du reste. C'est la victoire définitive de l'idée anglaise, du clan chalutier ; c'est l'isolement total du projet scandinave ; le programme hydrographique des Norwégiens est exilé à Christiania, leurs intérêts pratiques sont confiés à un sous-comité spécial, et le programme anglais, celui des intérêts chalutiers, de l'*over-fishing*, de la législation internationale se trouve pourvu d'un Comité prépondérant placé bien en évidence et au premier plan à Copenhague.

Est-ce à dire que la diplomatie anglaise ait été particulièrement habile ? Nullement. Les choses ont ainsi tourné parce que c'était là leur pente naturelle. Ces deux courants d'idées ou d'intérêts que nous avons signalés au début et qui sont également respectables, peuvent coexister mais non pas se mêler.

Pratiquement l'œuvre internationable est désormais viable : le laboratoire, le Comité central, le bureau permanent existent : leur budget (120.000 fr. par an) est assuré pour trois années au moins par les contributions des nations contractantes (1). D'autre part les Etats ont pris leurs dispositions budgétaires pour accomplir respectivement la tâche qui leur est dévolue : les navires sont construits et équipés ou vont l'être. Une dizaine de vapeurs vont sillonner la mer, et relever à dates fixes (1er février, mai, août, novembre) les données hydrographiques et biologiques voulues : entre temps ils accompliront les recherches particulières au programme biologique. Le budget total de l'entreprise pour les trois années dépasse quelque peu le chiffre de 5 millions 1/2, la dépense de l'Angleterre étant prévue à 1 million environ (y compris la location de deux vapeurs et leur aménagement), celle de l'Allemagne à 1 million 250.000 francs. La dépense totale de la France fût sans doute ressortie à un chiffre légèrement plus faible, vu l'étendue médiocre de la zone qui lui était primitivement attribuée.

De tout cela que va-t-il sortir ? Sur le Continent l'opinion paraît généralement optimiste. Il y existe un peu partout des laboratoires très centralisés, très disciplinés, fort imbus par-dessus tout de cette méthode qui consiste à rechercher toutes les conditions primordiales d'un phénomène pour édifier ensuite sa théorie par voie de déductions. Il a suffi de quelques leaders pour incliner au programme arrêté des esprits très prévenus déjà en sa faveur.

En Angleterre, les conditions sont fort différentes : les trois royaumes ont confié l'administration et l'étude des pêches à des organismes distincts et très divers. Les laboratoires maritimes peu nombreux sont de types très différents et d'ailleurs autonomes : enfin, par-dessus tout, il existe en matière de pêche une opinion publique considérable par le nombre, la richesse et la valeur intellectuelle de ceux qui la dirigent.

Il est difficile en ce pays de faire quelque chose contre cette opinion publique et si elle est capable de consentir des recherches dispendieuses dans un intérêt purement scientifique, elle ne perd jamais de vue les intérêts immédiats et pratiques de l'industrie des pêches.

L'enquête du « Comité sur les recherches ichthyologiques ». — Au lendemain du congrès de Christiania le Board of Trade ouvrit une enquête sur les ques-

(1) La contribution de la France à ce budget eût été de 31.000 francs par an comme celle de l'Angleterre ou de l'Allemagne, non compris les frais de déplacement de ses délégués.

tions suivantes : « Par quels moyens l'État ou les autorités locales peuvent-ils aider le mieux aux recherches scientifiques appliquées aux pêches et particulièrement, convient-il d'instituer à cet effet un département central des pêcheries pour les trois royaumes ? »

Le programme international n'était donc pas explicitement soumis à l'enquête ; néanmoins toutes les personnes entendues par la commission furent interrogées sur ce point, et un mémorandum technique annexé au rapport émet les conclusions suivantes au nom de la Commission :

a) « Le projet (de Christiania) esquisse un programme d'enquête scientifique sur la mer et ses habitants qui serait extrêmement intéressant et souhaitable comme contribution à l'hydrographie et à la biologie. Comme naturalistes nous apprécions avec une cordiale sympathie la valeur scientifique des investigations proposées. Il serait difficile d'élever un doute sur la valeur scientifique des résultats *qualitatifs* qu'on peut en attendre ; mais c'est à l'égard des résultats *quantitatifs* que nous avons particulièrement de graves appréhensions.

b) « Si des vapeurs assez nombreux travaillaient constamment, si les stations étaient assez voisines et les observations assez fréquentes, on pourrait escompter d'importantes contributions à la science de l'océanographie, et quelques-unes d'entre elles pourraient avoir des relations pratiques avec les mouvements de certains poissons migrateurs comme le hareng. Mais ces résultats précis ne peuvent être attendus raisonnablement du travail de quelques vapeurs spéciaux pendant trois ou cinq années.

c) « A supposer qu'on y atteigne, il est douteux que de tels résultats aient un effet pratique sur notre connaissance de la distribution des poissons de fond tels que la plie.

d) « Bien que certaines questions pratiques puissent être utilement étudiées moyennant quelques modifications du plan projeté, nous devons signaler le danger des conclusions quantitatives prises comme base d'une réglementation des pêches, alors que ces conclusions peuvent être insuffisamment qualifiées. Si quelques groupes d'observations représentaient mal les conditions actuelles, ou suggéraient une explication inexacte de ces conditions, ils empêcheraient le redressement des abus dont les pêcheurs pourraient réellement souffrir, ou conduiraient à des mesures nuisibles pour l'ensemble du stock de poissons.

e) « Nous croyons devoir ajouter une remarque : des observations étant faites sur une aire très vaste, à des époques assez éloignées, et en notant beaucoup de facteurs distincts, toute conclusion établie par voie de moyenne présente autant de chances d'erreur que d'exactitude en ce qui concerne l'augmentation ou la diminution des poissons plats sur certains fonds, la concentration des immatures sur certains bancs ou toute autre question analogue. »

Telles sont en résumé les critiques qu'oppose au programme l'opinion publique anglaise consultée par un organe officiel : sous leur forme modérée et diplomatique, elles enveloppent en somme cette conclusion très dure qui se trouve d'ailleurs indiquée dans le rapport lui-même : le programme international ne répond pas au besoin du pays : il n'est même pas certain qu'il résolve les problèmes qui l'ont directement inspiré; ou plus brutalement encore : l'argent qu'on y va consacrer pourrait être appliqué plus utilement à des besoins plus impérieux et plus pratiques.

Si les Anglais ne se trompent pas dans leurs critiques, en voilà plus qu'il ne faut pour consoler la France de son abstention dans l'œuvre internationale ; au demeurant nous avons peu d'intérêts en souffrance dans la mer du Nord ; nous n'y envoyons guère que des harenguiers et ceux-ci ne réclament aucune mesure nouvelle de protection ou de secours, et si de l'enquête projetée pouvait sortir quelque enseignement utile pour eux, il serait temps d'aviser. La France doit donc prêter une attention bienveillante à l'œuvre où elle s'abstient, y coopérer officieusement au besoin par une étude hydrographique et biologique de la Manche. Si l'hydrographie de la mer du Nord nous intéresse faiblement, il n'en va pas de même pour celle de l'Atlantique et de la Manche : c'est là que travaillent nos pêcheurs pour la plupart, c'est là qu'il nous importe d'expliquer et prévoir les mouvements des poissons : c'est de ce côté, pour nos thonniers, nos sardiniers, nos pêcheurs de maquereaux ou de merlues qu'il nous faudra instituer des enquêtes quand les méthodes scandinaves ou autres auront fait leurs preuves : l'expectative actuelle se justifie pleinement à notre avis, pourvu que nous soyons prêts à profiter des bons exemples, à recueillir les bonnes méthodes, à noter les erreurs pour les éviter.

Recherches projetées en Angleterre. — Il nous faut revenir maintenant à l'enquête du Board of Trade, car la commission ne s'est pas bornée à critiquer le programme international : elle a tenté de le remplacer et son projet contient des parties intéressantes.

Son postulatum est le suivant : il s'agit avant toute chose de vérifier l'appauvrissement ou la prospérité des fonds de pêche actuels surtout au point de vue des poissons les plus sédentaires, comme les poissons plats; si l'appauvrissement est constaté, il en faut établir le mode, la mesure et les causes, puis appliquer les remèdes efficaces.

Il saute aux yeux que l'appauvrissement doit ressortir des statistiques de pêche pourvu qu'elles soient suffisamment détaillées et précises, suffisamment prolongées, et comparables d'une année à l'autre : évidemment il ne suffit pas de montrer qu'un chalutier déterminé a pris d'une année à l'autre plus ou moins de poisson dans la mer du Nord, car il a pu fréquenter des fonds divers avec plus ou moins de bonheur, ou s'il a fréquenté les mêmes fonds, il ne peut fournir qu'une conclusion locale et individuelle qu'on ne saurait généraliser. L'idéal serait de connaître la quantité de poissons pêchés canton par canton dans une aire définie et étendue comme la mer du Nord, et de connaître aussi la puissance de la flotte employée à cette pêche. Or à l'heure actuelle, les statistiques anglaises ne fournissent que deux documents : la quantité totale de chaque espèce de poisson débarquée dans chaque port (et sans distinction d'origine, le poisson d'Islande étant confondu avec celui du golfe de Gascogne ou de la mer du Nord) et le nombre des bateaux immatriculés dans chaque port, avec l'indication assez imprécise de leur puissance et de leur gréement. La comparaison de ces chiffres bruts a été tentée plus d'une fois avec beaucoup d'ingéniosité : c'est un sujet habituel de controverse en Angleterre ; mais le résultat en est forcément illusoire.

La Commission demande en conséquence une transformation radicale des statistiques : elle propose d'imposer aux pêcheurs, en les rétribuant à cet effet, le livret, ou mieux le bulletin de pêche : sur ce bulletin le patron sera tenu de consigner à chaque voyage la nature et la puissance de son bateau et de ses engins, la durée de la pêche, la situation du fond exploité, la quantité de poisson rapportée (par espèces, voire même par tailles pour certaines espèces). A coup sûr les patrons vont accueillir fraîchement cette expérience car ils sont jaloux naturellement de garder le secret des fonds les plus fructueux : d'autre part, beaucoup de marins ont un goût médiocre et des aptitudes limitées pour la paperasse : ils y verront le prélude des mesures de police qui s'imposent peut-être dans leur propre intérêt, mais qui les gêneront à coup sûr ; il faut donc s'attendre à beaucoup d'inexactitudes voulues ou involontaires dans ces documents statistiques, et les conclusions qu'on en tirera seront sujettes à caution. Sous ces réserves la mesure est excellente et les réserves même s'atténueront suivant la valeur du personnage qui collige les bulletins. S'il connaît personnellement les patrons, s'il sait le degré de confiance qu'on peut accorder à chacun, s'il peut disqualifier par une enquête sommaire les bulletins erronés, il restera bien peu de suspicion sur les moyennes et sur les conclusions correspondantes. Nous pouvons donc admettre que la statistique ainsi comprise donnera des résultats sérieux.

Mais il y a des renseignements techniques ou scientifiques que les pêcheurs ne peuvent donner. A supposer que les bulletins révèlent l'appauvrissement des fonds, on n'y trouvera ni les causes de cet appauvrissement ni les remèdes. Enfin à côté de l'overfishing, il y a des problèmes moins urgents mais dignes néanmoins d'intérêt. La Commission a donc prévu et réclamé l'institution de laboratoires spéciaux dans les grands ports de pêche : ces établissements seront peu nombreux pour éviter l'éparpillement des ressources : trois en l'Angleterre (à Grimsby, pour la mer du Nord, à Plymouth, pour la Manche, à Liverpool, pour la mer d'Irlande), un en Ecosse (à Aberdeen), un en Irlande ; et chacun d'eux sera pourvu d'un vapeur. Ces laboratoires doivent centraliser et analyser les bulletins de pêche de leur ressort, examiner les cargaisons de poisson débarquées et compléter ainsi leur documentation ; les vapeurs spéciaux qui leur seront attribués doivent recueillir tous les renseignements désirables sur l'hydrographie et la biologie, faire des recherches de plancton, étudier la distribution et la migration des poissons sédentaires suivant les âges et les saisons, expérimenter les engins de pêche au point de vue de leur puissance et de leur brutalité, etc. Enfin chacun d'eux doit explorer méthodiquement et fréquemment certains fonds bien définis et que l'on suppose particulièrement instructifs.

De plus les laboratoires auront à étudier certains problèmes comme la culture des mollusques et des crustacés, la pisciculture marine, les déplacements des poissons migrateurs, bref la besogne accoutumée et depuis longtemps poursuivie un peu partout.

Il serait intéressant d'examiner la formule administrative qui doit régir ces institutions ; on y pourrait noter l'habituel respect des Anglais pour les initiatives ou les routines personnelles, pour les autorités locales, pour les autonomies traditionnelles : nous nous bornerons à constater que les laboratoires seront en fait largement indépendants les uns des autres, et l'homogénéité des recherches doit être assurée par des conférences périodiques entre les directeurs de ces laboratoires ou les autorités compétentes.

Il est difficile de prévoir ce que donnerait le programme de la Commission anglaise, qui apparaît assez imprécis : mis à part le recensement continu par voie de statistique, il diffère peu, en somme, du programme biologique international amendé : mais il a sur ce dernier l'avantage incontestable de laisser aux vapeurs spéciaux plus de liberté, plus de souplesse dans la poursuite du poisson ; il sacrifie en revanche les hautes ambitions scientifiques et aban-

donne la partie climatologique et océanographique. A vrai dire, l'Angleterre s'est trop avancée maintenant pour dénoncer le programme de Christiania : il lui faudra donc concilier ses engagements internationaux avec les besoins locaux révélés par l'enquête ; les vapeurs réclamés par les deux programmes devront avant toute chose effectuer leurs croisières trimestrielles, faire une large part aux observations hydrographiques, aux études de biologie pure. On voit que le conflit entre les deux courants d'intérêts, entre les deux programmes de recherches, va se perpétuer sur les vapeurs et dans les laboratoires : cela n'ira point sans quelques luttes et sans quelques concessions.

Pour abréger cette étude déjà longue, nous nous sommes borné aux opinions et aux décisions officielles, et nous avons écarté toutes les manifestations, toutes les publications des corps intéressés, des journaux scientifiques ou même politiques; on y voit cependant à quel point l'opinion publique se passionne tout autour de nous pour les recherches appliquées aux pêches, on y voit combien les apôtres sont nombreux et actifs, et quelle foi les anime ; les gouvernements entraînés ne reculent point devant des sacrifices très lourds pour faire aboutir ces recherches capitales.

A. CLIGNY.



520,9

HISTOIRE DES SCIENCES

Le puits des anciens astronomes.

Dans aucun des ouvrages qui, jusqu'ici, ont traité de l'histoire de l'astronomie, il n'est fait, croyons-nous, mention des premiers observatoires astronomiques. On semble avoir admis sans examen que si, primitivement, l'étude du ciel se fit la nuit et vraisemblablement dans des plaines à vaste horizon, on dut sentir de bonne heure les avantages d'une position élevée pour suivre avec facilité le cours des astres ; or, d'après nos recherches, cette manière de voir est en désaccord avec les faits ; les observatoires des premiers astronomes ne furent nullement établis sur des hauteurs, et ceux qui jadis étaient ainsi construits, comme la tour de Bélus à Babylone ou la tour d'Alexandrie en Egypte, ne furent que des perfectionnements, relativement modernes, d'antiques observatoires disposés tout autrement.

Buffon, dans son *Histoire naturelle de l'homme*, assure que du fond d'un puits on peut voir les étoiles en plein midi, et il ajoute que ce fait était connu des anciens : rien n'est plus vrai. Guidés par une expérience qui remontait peut-être à l'âge où l'homme habitait les cavernes, les premiers observateurs s'installèrent, pour se livrer à l'exploration du ciel, au fond d'antres naturels ou encore de souterrains creusés à cet effet dans le sol et diversement orientés, en un mot au fond de véritables puits; combattant ainsi les effets de la lumière diffuse, ils purent, et ce fut là un progrès considérable, procéder, de jour comme de nuit, à l'observation des astres.

Sans doute, dès que l'on eut l'idée d'examiner le ciel au moyen de ces tubes sans verres, sortes de puits portatifs, que les Grecs nommaient αὐλοι, les observatoires souterrains furent peu à peu abandonnés et remplacés par d'autres que l'on construisit sur la surface du sol, et plus ou moins haut; mais un tel progrès ne se réalisa pas de suite; pendant une longue série de siècles les puits furent les seuls observatoires en usage, et ce qui montre bien en quelle vénération les anciens ont tenu ces laboratoires qui furent le berceau d'une science honorée entre toutes, c'est que le souvenir du puits des anciens astronomes, bien loin de disparaître, s'est perpétué à travers les âges et est arrivé jusqu'à nous de diverses manières, dont plusieurs fort curieuses.

Tout d'abord, disons que ces puits sont mentionnés dans un texte grec ; en effet, dans son traité *de la Génération des animaux* (V, I, 26), Aristote remarque qu'un observateur qui, abritant ses yeux avec sa main, ou qui, regardant par un tube (αὐλος), ne voit, ni mieux, ni moins bien, les nuances diverses des couleurs, voit cependant de plus loin, « comme ceux qui, pour observer les astres, descendent *quelquefois* dans des souterrains (ὄρυγμα) ou dans des puits (φρέαρ) ».

Ce texte est important ; il nous apprend qu'au temps d'Aristote, c'est-à-dire au IVe siècle avant J.-C., le puits astronomique était délaissé, qu'on ne s'en servait que rarement, et nous en trouvons la raison dans le texte même qui dit que, pour regarder au loin, on employait alors des tubes (αὐλοι) ; nous avons donc là un renseignement qui nous fixe approximativement sur l'époque où disparurent les observatoires souterrains ; mais à quelle époque avaient-ils apparu ? On peut répondre hardiment : à une époque extrêmement ancienne, comme, du reste, on va en juger.

On sait que l'astronomie est, à juste titre, considérée comme l'œuvre des Chaldéens, et que, de ce peuple, les Egyptiens, et aussi les Perses, tirèrent leurs connaissances astronomiques, transmises, plus tard, aux Grecs, puis aux Romains ; la haute antiquité de la science qui étudie les astres est donc certaine, et elle est encore attestée par ce fait que Callisthène, contemporain d'Aristote, connaissait des observations chaldéennes remontant à vingt siècles; or, cette antiquité même a été cause que nous ne savons à peu près rien sur les laboratoires dont on disposait alors pour examiner le ciel ; mais il se trouve, heureusement, que certains renseignements tirés des Perses, disciples des Chaldéens, vont nous permettre de combler cette lacune.

Personne n'ignore que les Perses adoraient Mithra,

« créateur et père de toutes choses », et que, au culte public rendu à ce dieu, se joignaient de curieux mystères ; d'autre part, plusieurs auteurs anciens, parmi lesquels Origène (*Contr. Cels*, VI, 22) et le néoplatonicien Porphyre (*De antr. nymphar.* VI), ont laissé sur ces mystères, qui s'accomplissaient dans un antre ou souterrain, quelques détails d'un haut intérêt pour nous.

Tout d'abord, au témoignage d'Eubule, cité par Porphyre, c'est Zoroastre qui, le premier, aurait eu l'idée de consacrer à Mithra un de ces antres, et si l'on remarque que certains auteurs font naître Zoroastre au XIIIe siècle avant J. C , on voit que cette consécration date de loin; mais *pour quel motif* des antres avaient-ils été consacrés au dieu ? Les auteurs anciens qui nous en parlent semblent l'avoir ignoré, et rien n'est plus surprenant que la pauvreté des raisons qu'ils allèguent pour tenter de résoudre cette question, que l'oubli rendait insoluble : ainsi, pour Eubule, cela tient à ce que les anciens théologiens auraient comparé le monde à un antre, « le monde, comme l'antre, offrant à sa surface des objets agréables et variés, tandis qu'à l'intérieur il est obscur, froid et humide » (!). Mais ce qui, peut-être, est plus surprenant encore, c'est que les auteurs de nos jours, et, en particulier, F. Lajard, qui s'est livré à de longues *Recherches sur le culte public et les mystères de Mithra en Orient et en Occident*, n'ont, pas plus que les anciens, soupçonné la vérité : or, pour nous, la vérité apparaît claire si l'on admet que l'antre ou souterrain dans lequel s'accomplissaient les mystères en l'honneur du créateur de l'univers n'était pas autre chose qu'un *puits astronomique*, comme nous en trouvons d'ailleurs la preuve dans les auteurs indiqués plus haut : ainsi, Origène nous dit que, pour pénétrer dans l'antre de Mithra, on descendait une échelle mystique composée de sept échelons dont chacun était placé sous la protection d'un astre, le Soleil, la Lune, Vénus, etc ; et Porphyre, décrivant l'intérieur même de l'antre, nous le montre « disposé de manière à être l'image du monde créé par Mithra », ajoutant que, « à cet effet, on y avait placé, séparés par des intervalles symétriques, les symboles des éléments et des régions du monde. »

On le voit : sans même qu'il soit nécessaire de mentionner ici ce qui concerne les initiés, qui, dans l'antre mithriaque, imitaient les mouvements des différents astres, on doit tenir pour certain que cet antre était bien un puits astronomique, l'image exacte d'un de ces laboratoires souterrains dont se servaient les astronomes de la Chaldée, et l'on s'explique qu'en y faisant célébrer, en l'honneur du créateur de l'univers, des mystères qui durèrent des siècles puisqu'ils persistèrent jusqu'à la chute de l'empire romain, Zoroastre voulut honorer et perpétuer le souvenir de cet humble mais précieux instrument de travail, l'observatoire primitif, grâce auquel, dès une haute antiquité, l'astronomie put progresser et devenir une science véritable, s'inspirant à la fois de l'observation et de la vérité mathématique. C'est cette considération seule qui permet, du reste, de comprendre désormais pourquoi, depuis Zoroastre, et comme l'assure Porphyre, l'antiquité se plut à consacrer à l'univers « les grottes et les antres, soit naturels, soit creusés par la main de l'homme. »

Ainsi, grâce aux indications que nous venons de donner, on peut se faire une idée de ce qu'était le puits des anciens astronomes : souterrain naturel ou artificiel, et nommé expressément, dit Porphyre, σπήλαιον, c'est-à-dire antre (*specus*), on y descendait au moyen d'une échelle, et, sur les murs intérieurs, étaient tracées des divisions régulières ; cette dernière disposition nous autorise à croire que l'ouverture tournée vers la voûte céleste était faite non-seulement pour observer les astres, mais pour laisser pénétrer les rayons solaires. Le célèbre observatoire de Meragah, construit au XIIIe siècle par l'astronome persan Nassir-eddin-el Thoussi, présentait une disposition intérieure rappelant, croyons-nous, celle des puits astronomiques : en effet, cet édifice était aménagé de telle sorte que, chaque matin, les rayons solaires, passant par un trou pratiqué dans la coupole, se projetaient sur le mur, ce qui permettait d'y noter les degrés et les minutes du mouvement moyen du soleil, sa hauteur dans les différentes saisons, etc. ; en outre, on avait tracé, dans l'intérieur, des figures, cercles, etc., destinés à représenter les mouvements des douze signes du Zodiaque; enfin, la forme de la terre, la division en sept climats de sa partie habitée, etc., y étaient marquées distinctement.

Si l'on a suivi ce qui précède, on comprend désormais le sens de la légende qui montre Zoroastre, ayant terminé les voyages qui le mirent en relations avec nombre de sages, s'enfermant dans un antre pour y méditer et, de là, enlevé au ciel ; cette légende veut dire que Zoroastre était descendu dans un puits pour s'y livrer à des études astronomiques, études qui servirent de base à ses doctrines philosophiques.

Ce n'est pas tout : le souvenir du puits astronomique nous est encore parvenu, et personne jusqu'ici ne paraît l'avoir remarqué, sous la forme allégorique de *la vérité qui habite le fond du puits* ; mais, que l'on y fasse bien attention : à l'origine, que signifiait cette allégorie ? Sans aucun doute, elle glorifiait l'humble réduit d'où, pour la première fois, on avait réussi à observer avec méthode les astres, et cela est si vrai que, quand au Ve siècle avant J.-C., nous voyons le philosophe Démocrite, qui avait fondé la psychologie et la morale sur un système cosmologique et qui expliquait la nature de l'homme et la fin de ses actions par une conception basée sur la formation et les phénomènes de l'univers, proclamer, non point avec tristesse, comme on le dit par une lourde erreur, mais avec enthousiasme, que « la vérité est au fond du puits », qu'est-ce à dire sinon que, pour Démocrite, la vérité était « dans l'observatoire de l'astronome » ? Il est

donc clair qu'à ce moment le puits astronomique était considéré comme un puits de lumière et de vérité. Malheureusement, il arriva ceci : c'est que — et nous l'avons dit plus haut, — comme conséquence de l'invention du tube servant de lunette, la notion du puits de l'astronome ayant fini, (et déjà au temps d'Aristote), par disparaître ou à peu près, il en résulta que l'allégorie, devenue incomprise, perdit le sens primitif que nous venons de lui reconnaître, pour en revêtir un autre absolument contraire : de telle sorte que, par un renversement complet des choses, on en vint très vite à croire et à dire, et tout le monde aujourd'hui croit et dit que, dans l'allégorie en question, le puits dit « de la vérité » représente l'abîme d'erreurs et d'obscurité où est supposée cachée et d'où l'on doit dégager cette vérité (1) ! Nous le demandons : jamais contre-sens plus flagrant a-t-il été signalé ? mais ce contre-sens, l'antiquité elle-même nous l'a légué, et quand Cicéron nous montre « la vérité noyée dans l'abîme », *veritatem in profundo demersam*, il était loin de soupçonner qu'il commettait une grave erreur ; mais son excuse, hâtons-nous de le dire, est que les Romains n'ont jamais connu le puits des anciens astronomes.

Est-il besoin de faire observer que c'est seulement en acceptant notre thèse que l'on arrive enfin à comprendre pourquoi la vérité qui habite le puits tient à la main un *miroir* ? Cet attribut, c'est l'instrument même dont le nom sert de titre à l'ouvrage du célèbre astronome Eudoxe de Cnide qui naquit au ve siècle avant J.-C., c'est l'ἔνοπτρον, le miroir astronomique, et nous en pouvons conclure que cet instrument faisait partie de ceux qui garnissaient les observatoires souterrains.

Quoi qu'il en soit le souvenir du puits astronomique nous a encore été, et nul ne s'en était aperçu, conservé sous une autre forme, dans une fable que l'antiquité nous a transmise ; cette fable, c'est celle de *l'astronome qui tombe dans le puits*, et si l'on considère qu'elle apparaît pour la première fois au nombre des apologues que l'on suppose composés ou recueillis par Esope, on voit qu'elle remonte au vie siècle avant J.-C., tout au moins ; or, nous allons montrer que, là aussi, l'oubli, et par suite l'ignorance, ont fait leur œuvre. En effet, dans l'édition grecque d'Esope, donnée en 1810 par Corai, nous trouvons deux versions de cette fable : dans l'une, il est dit qu'un astrologue (synonyme, chez les anciens Grecs, d'astronome), ayant, non point les yeux, mais *l'esprit* tourné vers le ciel, fit une chute dans « le puits », εἰς τὸ φρέαρ, et il semble donc que, dans cette version qui doit être très ancienne, il soit bien question du puits qui servait d'observatoire ; mais dans l'autre version, que nous tenons pour plus récente, l'oubli est déjà venu, on ne connaît plus le puits astronomique, et l'astronome est représenté tombant dans un puits quelconque, εἰς φρέαρ, et cette erreur va se perpétuer dans les nombreuses « répliques » que l'on connaît de cette fable depuis l'antiquité jusqu'à nos jours ; c'est ainsi que Platon (*Theætet.* XXIV) fait choir l'astronome dans un puits ordinaire, et La Fontaine dans un puits rempli d'eau. Un seul auteur semble avoir évité l'erreur séculaire que nous signalons : c'est Diogène Laërce (I, *Thalès*, 8), qui fait tomber l'astronome dans un trou creusé en terre, εἰς βόθρον ; il y a donc apparence que cet auteur, qui écrivait au IIe siècle de notre ère, eu comme une vague intuition de la vérité. Cette vérité, du reste, est facile à saisir : l'accès des puits astronomiques étant difficile puisqu'il exigeait, avons-nous dit, l'emploi d'échelles, il arriva qu'un astronome célèbre, (Platon et Diogène Laërce disent que c'est Thalès, qui vivait au viie siècle avant J.-C.), ayant l'esprit préoccupé, fit une chute en voulant descendre dans son observatoire souterrain, or, l'événement ayant fait quelque bruit, fut commenté malignement, et telle est l'origine très simple, méconnue jusqu'ici, de la fable qui nous occupe.

Le souvenir du puits astronomique nous a encore été conservé d'une autre manière. Tout à l'heure, on a vu que Démocrite considérait, et avec raison, le puits de l'astronome comme un puits de vérité, autrement dit, comme un *réservoir* précieux de connaissances exactes ; or, ici encore, l'oubli accomplit son œuvre : en passant des Grecs aux Romains, l'idée émise par Démocrite se modifia dans sa forme, par la raison, déjà indiquée plus haut, que les Romains ne connurent jamais le puits astronomique ; ils substituèrent donc au mot *puits*, qui ne disait rien à leur esprit, le mot *fontaine* (*fons*), qui avait l'avantage de leur offrir l'image aisément compréhensible d'une source (*origo*). Mais il faut se garder de croire que l'idée primitive disparut ; en dépit des siècles, le « puits » astronomique resta obstinément fixé dans la mémoire populaire, si bien qu'on le retrouve, avec le *sens* que lui attribuait Démocrite, sous la plume des écrivains du moyen-âge ; c'est ainsi, par exemple, qu'au xive siècle, Eustache Deschamps, dans son poème sur *les Beautés de Paris*, dit de cette ville :

> C'est la cité sur toutes couronnée,
> Fontaine et puis de sens et de clergie...

Manifestement, c'est là une réminiscence de l'antique « puits » de vérité cher à Démocrite, et on peut juger de la vitalité de cette image si l'on observe que, créée à propos d'un observatoire astronomique et adaptée à l'éloge d'une ville, on la voit appliquée même à des individus : de nos jours encore, on appelle « puits » de science, un homme d'une profonde érudition.

Au surplus, nous allons montrer que le moyen-âge conserva sous une autre forme, plus palpable, le souvenir du vénérable puits.

On sait qu'au moyen-âge les artistes, et en particulier les statuaires et les verriers qui étaient chargés d'orner

(1) Cf. une gravure de Jost Amman, datée de 1562, représentant « le Temps retirant la Vérité de l'abîme de l'obscurité » ; etc., etc.

nos cathédrales et d'y représenter ce que l'on appelait les arts libéraux, ont figuré l'Astronomie sous les traits d'une femme levant les yeux au ciel et tenant un objet que l'on a considéré comme un boisseau ; c'est ainsi qu'elle nous apparait sur le portail vieux de Chartres (XIIe siècle) et sur un vitrail de Laon ; telle aussi nous la montre le célèbre manuscrit *Hortus deliciarum* ; seulement, aucun texte ne faisant mention de ce boisseau, certains auteurs, se fondant sur ce que, parfois, des étoiles sont figurées au-dessus de lui, ont pensé, avec Viollet-le-Duc (*Dict.* s. v. *arts libéraux*) que jadis on s'en servait, après l'avoir rempli d'eau, pour étudier les astres par réflexion, et d'autres ont admis, avec l'abbé Bulteau (1), qu'il était destiné à rappeler que l'astronomie préside aux travaux agricoles. Mais comme, d'une part, ni les textes, ni la tradition, pas même un vague souvenir ne nous autorisent à croire qu'un tel boisseau, disposé comme réflecteur, ait jamais figuré au nombre des instruments à l'usage des anciens astronomes (et P. Tannery, entre autres, dans ses *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne*, 1893, n'en fait aucune mention), et comme, d'autre part, il est sans exemple qu'on ait choisi un boisseau pour symboliser le travail des champs (2), nous avons estimé qu'il convenait de chercher une autre explication, et, après étude de la question, nous avons reconnu que l'objet, en forme de cylindre creux fermé à une extrémité, qui sert d'attribut à l'Astronomie sur les monuments du moyen-âge, n'est pas un boisseau, mais *l'image d'un puits*, et une telle figuration est, d'ailleurs, absolument conforme aux habitudes iconographiques de l'époque. Le seul attribut, de forme analogue, avec lequel on pourrait confondre ce « puits », c'est l'antique tube servant de lunette ; or, il faut savoir que, sur ce même portail de Chartres, et précisément sous l'Astronomie, apparaît Ptolémée tenant de chaque main un de ces tubes, et il est de toute évidence que l'artiste, ayant à caractériser ces deux figures, c'est-à-dire à les différencier nettement l'une de l'autre, se serait bien gardé de donner à toutes deux le même attribut.

On voit quelle place a tenu, au cours de nombreux siècles, et non point seulement dans la science, mais dans la littérature et dans les arts, l'obscur observatoire des premiers astronomes, et l'on comprend, dès lors, que, ne le trouvant mentionné nulle part, nous ayons tenté de le tirer d'un oubli qui nous a paru injuste. Mais, avant de finir, qu'il nous soit permis de présenter une remarque qui, elle non plus, ne semble pas avoir été faite.

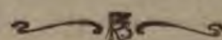
(1) *Monographie de la cathéd. de Chartres*, Chartres, 1887-88, t. II, p. 77-78.

(2) Ce n'est nullement, comme on sait, un boisseau (*modius*) qui, symbole de fécondité, coiffait jadis certaines divinités, Sérapis, etc., mais bien une corbeille (*cyathus*). Selon nous, celui qui le premier fit cette confusion qui s'est perpétuée jusqu'à nous, c'est Saint Paulin de Nole (*Poem.*, XIX, vers 103). Son contemporain, Macrobe, dit encore *cyathus* (*Saturn.* I, XX, vers 410).

En latin, *specio* signifie voir ; *spectare* veut dire observer ; *speculum*, c'est le miroir ; *specula*, l'observatoire, et *speculari*, c'est guetter, épier (1) ; de là, en vieux français, *spéculer* les astres, c'était les observer, et La Fontaine appelle l'astronome un *spéculateur*. Or, il est impossible de ne pas être frappé de ce fait que tous ces mots sont à rapprocher du latin *specus* (en grec σπέος), qui veut dire antre, souterrain. Et ainsi, dans les langues grecque et latine, les mots signifiant *voir*, *observer*, et leurs dérivés, rappelaient à l'esprit le premier *observatoire* connu, c'est-à-dire l'antre ou puits des anciens astronomes.

A. T. VERCOUTRE.

(1) Les mots grecs σκέπτειν, σκοπ..., etc, sont, en dépit de la métathèse, les mêmes, et ont exactement le même sens.



CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

Prodromes d'une théorie mécanique de l'électricité, par P. DE HEEN. — Un vol. in-8 avec nombreuses figures et 22 planches hors texte; Bruxelles, Hayez, 1903.

L'ouvrage de M. de Heen, professeur de physique à l'Université de Liège, est tout à fait original et personnel. On pourra évidemment contester quelques-unes des théories de l'auteur, mais comme elles reposent sur de très nombreuses expériences, elles devront être prises en sérieuse considération par les physiciens ; bien qu'elles bouleversent souvent les idées admises.

L'auteur était connu depuis longtemps par ses belles recherches sur la chaleur, le point critique, etc. Il a raconté lui-même, dans un autre travail, comment les découvertes de Gustave Le Bon le conduisirent à abandonner ses recherches pour s'adonner exclusivement à l'étude de l'électricité. « Nos investigations dans le domaine du calorique en étaient là, dit-il, lorsque se produisit la sensationnelle expérience de Rœntgen. Elle ne nous aurait pas décidé à abandonner nos recherches, lorsque Gustave Le Bon montra que nous nous trouvions en face d'un ordre de phénomènes dont les manifestations se produisaient aussi généralement dans la nature que celles de la chaleur et de la lumière. Des expériences sur ce que Gustave Le Bon appelait la lumière noire nous convainquirent pleinement. » D'expériences en expériences, l'auteur est arrivé à la théorie nouvelle de l'électricité exposée dans le volume qu'il vient de nous donner.

Résumer convenablement ici cet ouvrage serait impossible, car il ne se compose guère que d'expériences. Nous nous bornerons à indiquer succinctement les théories nouvelles auxquelles ces expériences ont conduit leur auteur.

D'après les idées modernes, le mouvement des éléments de la matière produirait ce que nous appelons *chaleur*. Cette conception a rendu inutile l'antique hypothèse du

fluide *phlogistique* que l'on supposait jadis mélangé à tous les corps. M. de Heen croit que, dans l'explication actuelle de l'électricité, l'hypothèse d'un fluide composé d'électrons est aussi inutile que celle du phlogistique. Ces électrons sont supposés aujourd'hui superposés à la matière comme l'était jadis le phlogistique. Pour M. de Heen l'électricité, de même que la chaleur, correspondrait simplement à un mouvement particulier des éléments des corps.

Ces éléments, véritables tourbillons coniques, seraient comparables par les effets de leurs mouvements gyratoires à une pompe centrifuge aspirante et foulante, capable d'agir sur l'éther. L'aspiration correspondrait à la manifestation électrique négative, le refoulement à la manifestation électrique positive.

Lorsque ces éléments gyrostatiques ne se déplacent pas, on observe les phénomènes électro-statiques. Lorsqu'ils se déplacent suivant leur axe, on observe les phénomènes électro-magnétiques.

Si enfin il se produit des variations périodiques d'aspiration et de refoulement, les oscillations correspondantes déterminent, soit les oscillations transversales qui donnent lieu dans l'éther au rayonnement calorifique ou lumineux, soit l'induction électro-magnétique en pleine matière qui corespond à la propagation de la chaleur dans les solides.

Si les tourbillons constituent des chaines fermées en mouvement suivant la direction de leur axe, on obtient les courants fermés produits artificiellement ou existant naturellement dans la matière et qu'il suffit d'orienter pour obtenir les actions magnétiques ou diamagnétiques.

Lorsque, par suite d'une cause quelconque, ces éléments sont projetés dans le milieu ambiant, ils donnent lieu à la radio-activité.

A côté du phénomène de l'*influence*, l'auteur en indique un nouveau : celui de l'*induction électro-statique*, qui n'avait pas été observé avant lui et qui montre comment le déplacement des ions détermine le phénomène du courant.

L'étincelle est due à l'entraînement des ions dans le tourbillon éthéré dont l'axe représente la ligne de force. Si ce tourbillon ionique est séparé des électrodes, il prend la forme sphérique (foudre globulaire).

L'atome fournit l'image de cette manifestation dans des dimensions très réduites. Mais il suffit de rompre son état d'équilibre pour que la substance passe de la forme *matière* à la forme électrique. L'entretien de la chaleur solaire en serait la conséquence. L'état fragmentaire des météorites serait aussi la conséquence de cet état explosif produit dans une planète.

En résumé, on doit considérer dans la matière : 1° l'énergie de gyration; 2° l'énergie de translation; 3° l'énergie de vibration. Cette dernière seule correspond à la chaleur. Lorsque l'atome se brise, une partie des deux premières énergies est transformée en la dernière. Ce phénomène s'observe dans les corps radio-actfs.

L'auteur déduit de ses recherches une théorie nouvelle de la constitution des gaz et des liquides et des corps cristallisés que nous ne pouvons exposer ici. Son livre est, nous le répétons, plein d'aperçus nouveaux, d'expériences ingénieuses, et il constitue certainement l'ensemble de recherches le plus complet qui ait été publié sur l'électricité depuis vingt ans.

Recueil d'expériences élémentaires de physique, publié avec la collaboration de nombreux physiciens, par Henri Abraham. Première partie, travaux d'atelier, géométrie et mécanique, hydrostatique, chaleur. — Un vol. in-8 de 246 pages; Paris, Gauthier-Villars, 1904. — Prix : 3 fr. 75.

L'idée qui a inspiré cet ouvrage est très heureuse. Il s'agit en réalité d'une sorte de manuel de manipulations pour les laboratoires de démonstrations physiques, dans les établissements d'enseignement secondaire, et aussi dans les laboratoires d'amateur.

On a souvent reproché à notre enseignement secondaire, en ce qui concerne les sciences naturelles, d'être trop théorique, et de ne faire qu'une part minime à ces expériences bien choisies, qui fixent dans l'esprit de l'étudiant les points les plus essentiels de la science, tout en lui donnant le goût de la pratique et de l'expérimentation.

Cet ouvrage nous paraît un très heureux essai de répondre à cette critique, et de combler les lacunes qu'elle dénonce.

Il se composera d'ailleurs de deux volumes, dont nous n'avons encore que le premier, le second étant consacré à l'acoustique, à l'optique et à l'électricité.

Les descriptions des expériences ne sont, bien entendu, accompagnées d'aucune théorie, et les auteurs se sont bornés à attirer à tout instant l'attention du lecteur sur le degré de précision des mesures, sur l'ordre de grandeur des choses, sur la nécessité ou l'inutilité d'une correction, et sur la représentation graphique des phénomènes. Par contre, ils se sont attachés à décrire les moindres détails de montage, et à indiquer les valeurs numériques adoptées pour toutes les quantités intervenant dans chaque expérience.

Un appendice contient un certain nombre de constantes physiques et des tableaux de valeurs numériques pour quelques fonctions usuelles.

En somme, très bon livre, pour developper le goût de la physique chez nos jeunes gens, élèves de seconde, de première, de mathématiques élémentaires, et qui ne sera pas inutile aux professeurs pour le choix de leurs expériences de cours.

Les chemins de fer électriques, par Henri Maréchal. — Un vol. in-8° de 600 pages avec 516 gravures; Paris, Béranger, 1904. — Prix : 25 francs.

Voici un fort bel ouvrage, qu'il eût été difficile d'écrire il y a seulement quelques années, mais auquel les progrès énormes de la traction électrique donnent aujourd'hui une importance de premier ordre.

Rapidement en effet se manifesta la supériorité du moteur électrique, qui ne tarda pas à passer des tramways où il avait un si beau succès, aux chemins de fer, qu'il est en voie de conquérir. Déjà son emploi fait ressortir les inconvénients si caractéristiques de sa rivale, la machine à vapeur.

Avec l'électricité, plus de fumée qui envahisse les compartiments et encrasse tout ce qui borde la voie ferrée ; plus d'escarbilles aveuglantes et si nuisibles à la conservation du matériel, plus de ces mouvements de roulis et de tangage qui donnent, sur certaines lignes, l'illusion d'une traversée par mer orageuse.

Le moteur électrique a droit, assurément, à la première place parmi tous les moteurs, entraînant les roues non plus par un mouvement de va-et-vient, mais circulairement, démarrant avec une rapidité vraiment prestigieuse, et se manœuvrant avec une docilité qui permet de l'appliquer à toutes les exploitations.

Aussi est-il à sa place non seulement sur les métropolitains, où la fumée ne pourrait, à aucun titre, être tolérée, mais aussi sur les lignes où il s'agit de réaliser les grandes vitesses, que nous réclamons aujourd'hui, pour les longs parcours. C'est aussi un merveilleux organe pour les chemins de fer de montagne, pouvant sans fatigue escalader les rampes plus abruptes. Et sans lui on n'eût jamais songé à faire circuler des trains sur un seul rail, comme dans les monorails, qui nous promettent des vitesses de 150 à 200 kilomètres à l'heure.

Le moteur électrique, masse légère et mobile, ne renferme pas en lui-même, il est vrai, l'énergie nécessaire à sa marche. Mais l'électricité qui l'actionne peut le suivre, avec la plus grande aisance, dans tous ses déplacements. Soit qu'elle circule dans des conducteurs aériens, soit qu'elle courre, le long des voies, dans un troisième rail. Rien n'est plus facile, pour elle, que de se répartir sur des centaines de kilomètres. Selon la distance, elle se transforme, d'ailleurs, augmentant ou diminuant sa tension de manière à pouvoir vaincre, sans pertes sensibles, la résistance que les conducteurs métalliques opposent à son déplacement.

Et ce courant, qui franchit si simplement des distances dépassant 100 et même 150 kilomètres, se fabrique maintenant avec une commodité vraiment merveilleuse, soit que l'on mette à contribution la « houille blanche » que véhiculent gratuitement les cours d'eau, soit que l'on demande à des machines à vapeur l'énergie nécessaire à la marche des dynamos. C'est par milliers de chevaux que l'on chiffre actuellement, la puissance des usines qui servent pour la traction des chemins de fer. Et pour certaines installations, comme à New-York, c'est à des machines colossales que l'on a eu recours, pour produire les torrents d'électricité que consomment journellement les trains. Avec les turbines à vapeur, non seulement on atteint aussi des puissances énormes, mais on réduit, dans des proportions étonnantes, les dimensions des machines, en même temps que l'on simplifie les transmissions, les turbines tournant circulairement, comme les dynamos qu'elles actionnent.

Aussi la question de la production de l'électricité s'est-elle élucidée sur toutes ses faces. Rien de plus facile, d'ailleurs, que de conformer la production à toutes les exigences des lignes. Avec les transformateurs statiques et les commutatrices, les longues distances, qui arrêtaient autrefois les électriciens, n'existent plus aujourd'hui, et il n'est pas de transformation de ligne qui ne puisse être maintenant envisagée.

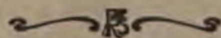
Et quant à l'adaptation des moteurs aux véhicules, elle a été réalisée d'une façon remarquablement heureuse. Non seulement on a pu, très simplement, constituer des locomotives électriques ; mais, comme les moteurs sont peu encombrants et qu'ils ne sont pas, d'ailleurs, des « machines à feu », on a pu les loger sous la caisse même des voitures, celles-ci devenant alors des automotrices, d'où la suppression de l'énorme poids mort correspondant aux locomotives. On a même fait mieux et l'on a pu rendre, dans un train, toutes les voitures motrices, en se donnant, de plus, la faculté de manœuvrer tous les moteurs à la fois, d'un seul poste de commande situé à l'avant du train. C'est là le fameux *multiple unit system* des Américains. Dans ces conditions, le pâtinage bien connu des locomotives à vapeur devient impossible, en même temps que l'on peut réaliser une intensité de démarrage que ne procure aucun autre système de traction.

Tous ces avantages donnent à la traction électrique une supériorité incontestable. Aussi les Américains se lancent-ils résolument dans la transformation électrique de leurs chemins de fer. Nous n'en sommes encore, en Europe, qu'à la période d'essai ; mais, peu à peu, le mouvement va se dessiner avec une ampleur de plus en plus grande. Et c'est ce qui donne un intérêt particulier à l'ouvrage de M. Henri Maréchal, à qui nous devions déjà *Les Tramways électriques*. Dans une série de chapitres, l'auteur étudie : les dispositions générales des chemins de fer électriques ; la production de l'électricité dans le cas de la traction des chemins de fer, la voie ; la distribution de l'électricité le long des voies ; l'alimentation des lignes de distribution ; les moteurs électriques pour chemin de fer ; la traction ; les automobiles électriques, les locomotives électriques ; les chemins de fer divers à traction électrique ; l'exploitation et les dépenses.

L'ouvrage de M. Maréchal est illustrée de façon tout à la fois scientifique et pittoresque, et la rédaction en est toujours d'une clarté et d'une précision remarquables.

On peut dire, sans exagération, qu'une vie nouvelle se prépare pour l'industrie des chemins de fer. Et c'est à l'électricité, source de tant d'améliorations et de progrès, que nous devrons encore ce renouveau.

Signalons toutefois un désidératum qui appelle une correction indispensable : c'est l'action de la neige sur la voie. L'expérience vient d'en être faite sur la voie aérienne du métropolitain de Paris, où les coussinets s'enflammèrent dès la première chute de neige, celle-ci ayant fait disparaître leur action isolatrice, et ayant établi des courts-circuits entre le rail de prise de courant et d'autres parties métalliques de la voie.



ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 14 DÉCEMBRE 1903

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *M. Hadamard* adresse une note, **sur les équations aux dérivées partielles linéaires du second ordre.**

— *M. E. Goursat* envoie une note sur **une généralisation de la théorie des fractions continues algébriques**

— M. Picard présente un travail de *M. George Wallenberg* sur **l'équation différentielle de Riccati du second ordre**.

SPECTROSCOPIE. — Après avoir rappelé que les gaz illuminés ont deux modes vibratoires essentiellement distincts, qui, décelés par l'analyse spectrale, correspondent aux spectres de lignes et de bandes, *M. H. Deslandres* expose les **caractères principaux des deux classes de spectres de lignes et de bandes**, et présente quelques remarques critiques ou nouvelles sur leur origine probable. La question est particulièrement intéressante avec les corps simples qui, comme l'azote, ont à la fois un spectre de lignes et un spectre de bandes.

— *M. J. Janssen* appelle l'attention sur les résultats des **études spectroscopiques du sang faites au mont Blanc** par *M. Hénocque* pendant l'automne de 1902. Les observations de l'auteur portent sur le temps de réduction de l'oxyhémoglobine du sang en rapport avec la fatigue du sujet et l'élévation de la station, c'est-à-dire avec la rareté plus ou moins grande de l'air.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *M. Albert Hérisson* fait connaître un procédé simple permettant d'obtenir, sur la paroi d'un cylindre qui tourne, de **grandes pressions avec de faibles efforts**.

— *M. A. Pérot* a entrepris de mesurer **les efforts développés dans le choc d'éprouvettes entaillées**, c'est-à-dire par le choc d'un mouton sur ces éprouvettes, cas dans lequel la déformation est limitée à une région.

ÉLECTRICITÉ. — A l'occasion d'une très récente communication de M. Maurain sur la **suppression de l'hystérésis magnétique par un champ magnétique oscillant**, *M. P. Duhem* soumet à l'Académie quelques indications au sujet des problèmes abordés par l'auteur, indications qui se tirent d'une théorie des phénomènes d'hystérésis que M. Duhem a développée antérieurement dans de nombreuses publications.

— Dans un précédent travail, *M. Eugène Bloch* avait démontré, pour la première fois, d'une façon nette la présence des ions dans l'émanation du phosphore, en prouvant l'existence d'un courant de saturation. Il avait prouvé, en même temps, que ces ions étaient exceptionnels par leur très faible mobilité et leur faculté de condenser la vapeur d'eau simple saturante. Aujourd'hui il présente de nouveaux faits sur **l'ionisation par le phosphore** qui ont pour but de confirmer les conclusions de sa première note.

— *M. A. Blanc* adresse une note sur **l'étude d'une résistance de contact**, résistance qui est celle d'un cohéreur formé d'un plan d'acier et d'une bille d'acier dont les surfaces sont polies avec soin.

OPTIQUE. — *MM. J. Macé de Lépinay* et *H. Buisson*, ont étendu, à des lames plus épaisses et douées de pouvoir rotatoire, **la nouvelle méthode de mesure des épaisseurs et des indices** qu'ils ont décrite dans leur communication de l'année dernière. Cette méthode consiste, comme ils le rappellent, dans l'observation des anneaux des lames parallèles et des franges des lames mixtes.

PHYSIQUE. — *M. Cannevel* présente **un moteur à combustion par compression**, dont il énumère ainsi les avantages :

1° La suppression totale de tout organe d'allumage, ce qui simplifie considérablement le moteur ;

2° Le fonctionnement sans explosion, par conséquent sans bruit, sans choc sur les organes mécaniques tels que billes, vilebrequins, clavetage, etc. ;

3° La combustion parfaite de tous les mélange gazeux, *même ceux non explosifs*, soit trop riches ou trop pauvres, ce qui permet d'obtenir un meilleur rendement et une grande élasticité dans la puissance du moteur ;

4° La combustion par compression est forcément complète, d'où suppression des mauvaises odeurs à l'échappement.

PHYSIQUE BIOLOGIQUE. — *MM. André Broca* et *D. Sulzer*, continuant leurs importantes recherches, adressent, sur **la sensation lumineuse en fonction du temps pour les lumières colorées**, une nouvelle note dont la conclusion pratique est la suivante : les sources modernes à très haute température, comme l'arc électrique ou les lampes à incandescence très poussées, sont nuisibles à l'œil, tandis que les manchons à incandescence, dont l'émission est surtout dans le vert, sont au contraire très favorables au point de vue de l'hygiène oculaire. On devrait toujours imprimer sur du papier teinté de rose ou de jaune.

— *M. Aug. Charpentier* a répété, en son laboratoire et dans des conditions diverses, quelques-unes des expériences de M. Blondlot sur les effets des rayons *n* et a observé une série de faits nouveaux qui démontrent **l'émission de rayons *n* (rayons de Blondlot) par l'organisme humain spécialement par les muscles et les nerfs**, c'est-à-dire par les tissus dont le fonctionnement est le plus intense, tissus qui, par suite, les émettent en plus grande grande quantité. Il y a là, en particulier, dit l'auteur, une nouvelle méthode d'étude pour l'activité musculaire et nerveuse, et l'importance de ces nouveaux faits est capitale en ce qui concerne cette dernière, les réactions extérieures du système nerveux étant nulles jusqu'à présent, puisqu'on n'apprécie ses effets que secondairement par la contraction musculaire ou par la sensation. Il y a là, en outre, la base de nouvelles méthodes d'explorations cliniques.

CHIMIE. — *M. Albert Colson* rend compte de ses recherches sur **les acétates alcalino-terreux et notamment sur la production des acéto-chlorures de magnésium et de calcium**.

CHIMIE MINÉRALE. — Dans une note précédente relative **à l'action du mélange oxygène et acide chlorhydrique sur quelques métaux**, *M. Camille Matignon* avait démontré que ce mélange attaquait l'or, le platine, le tellure à des températures bien inférieures à la température d'oxydation du gaz chlorhydrique par l'oxygène. Des expériences nouvelles lui ont permis, depuis lors, de généraliser cette réaction et de constater que tous les métaux de la mine du platine sont chlorurés par ce mélange.

— Une étude de *M. Léon Guillet* sur la **constitution et les propriétés mécaniques des aciers au silicium** montre que :

1° Seuls les aciers contenant moins de 5 p. 100 de silicium peuvent être utilisés ;

2° Ces aciers offrent une plus grande résistance au choc après la trempe qu'avant elle ; cette résistance est relativement élevée pour les aciers à haute teneur en carbone ;

3° Certaines anomalies existent entre la constitution déjà établie, et depuis lors retrouvée, des ferrosiliciums

industriels et des aciers au silicium, notamment en ce qui est de l'existence du composé Fe^2Si :

4° Ces recherches, comme celles de M. Osmond, semblent prouver l'existence de deux solutions du silicium dans le fer; l'une serait probablement la solution Fe — Si; l'autre, la solution Fe — Fe^2Si.

— *MM. O. Boudouard* fait connaître une **nouvelle méthode de détermination des points critiques des fers et des aciers.**

— *M. F. Osmond* et *G. Cartaud* envoient les résultats d'une étude sur **les fers météoriques**, dans laquelle ils ont employé les procédés d'investigation actuellement usités pour l'analyse micrographique des fers et des aciers terrestres.

MM. C. Chabrié et *A. Bouchonnet* sont parvenus à préparer **le sesquiséléniure d'iridium** par voie humide, comme antérieurement le sesquisulfure qui est amorphe comme lui.

CHIMIE ORGANIQUE. — *MM. Paul Sabatier* et *J. B. Senderens* ont montré, en 1901, que leur méthode générale d'hydrogénation par le nickel réduit permet de fixer 6 atomes d'hydrogène sur le benzène et ses homologues et d'obtenir ainsi facilement les carbures cyclohexaniques. Ils annoncent aujourd'hui qu'ils sont parvenus à réaliser **la préparation directe du cyclohexanol et de la cyclohexanone à partir du phenol**, résultat obtenu récemment de son côté par M. Van der Laan (de Groningue) mais ignoré d'eux.

— Il résulte d'une note de *M. Louis Dubreuil* que **l'action de bases pyridiques et quinoléiques sur les dérivés bromés de l'acide succinique** varie avec la nature de la base et celle du solvant ; elle conduit, suivant le cas, aux acides malique, fumarique, bromofumarique, bromomaléique et acétylène dicarbonique.

— Dans plusieurs notes antérieures, *M. P. Bernans* avait fait connaître les isomères diiodés du phénol OH — $C^6H^3I^2$ 1. 2. 4, 1. 2. 6, 1. 3, 6, 1. 3 5 et 1. 3. 4 ainsi que les nitrobenzènes et les anilines iodés qui leur ont donné naissance. Il décrit aujourd'hui les composés iodés qu'il a obtenus en partant de l'*orthonitraniline diiodée* AzH^2 — $C^6H^2I^2$ — AzO^2 1. 4. 6. 2 et appelle notamment l'attention sur **un nouveau phénol triiodé.**

M. J. Minguin adresse une note sur **la stéréoisomérie dans les éthers camphocarboniques substitués et l'acide méthylhomocamphorique.**

— Les recherches de *M. Maurice François* montrent que les **iodures de mercurammonium dérivés des amines primaires** forment une série parallèle de celle des dérivés de l'ammoniaque, dans laquelle, toutefois, l'hydrogène de l'ammonium est remplacé tant par des radicaux organiques que par du mercure.

— *M. P. Carré* a constaté que **l'acide phosphorique peut former avec la glycérine trois éthers** à l'air libre et dans le vide, à savoir : 1° un monoéther, l'acide glycérophosphorique ordinaire, mono-acide à l'hélianthine et di-acide à la phtaléine ; 2° un diéther mono-acide à l'hélianthine et à la phtaléine ; 3° un triéther neutre aux indicateurs colorés.

— *M. Cardin* adresse une note sur la **formation des alcoolates cupro-alcalins.**

CHIMIE BIOLOGIQUE. — On sait que Stoklasa avait annoncé qu'on peut extraire des tissus des animaux supérieurs, une enzyme transformant la glucose en alcool et anhydride carbonique, on sait aussi que Mlle Boerino, tout en confirmant les résultats de cet auteur, a attribué cette fermentation alcoolique aux nucléoprotéides que ces tissus renferment, tandis que Cohnheim a émis l'hypothèse que **la prétendue fermentation alcoolique des tissus animaux** doit être rapportée à la présence des microorganismes. Or, les résultats des expériences présentés aujourd'hui par *M. F. Batelli* amènent ce chimiste à conclure dans le mêms sens que Cohnheim.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — Sous le titre de **contribution à l'étude de l'amylocoagulase**, *M. A. Boidin* adresse une note dans laquelle il démontre :

1° Que l'action de l'amylo-coagulase a pour effet de précipiter une partie de l'amylase avec l'amidon;

2° Que cette analyse précipitée continue à manifester une partie de son activité, même après sa précipitation ;

3° Que l'activité diastasique de la solution diminue assez rapidement par suite de la précipitation de l'amylase par l'amidon.

ZOOLOGIE. — Dans une étude sur **l'origine réelle des perles fines**, qu'il ne faut pas confondre avec leur origine *apparente*, *M. Louis Boutan* rappelle que les auteurs semblent d'accord, en effet, pour distinguer deux sortes de perles : 1° Les *perles de nacre* qui se forment, comme la coquille, aux dépens de la sécrétion de l'épithélium externe du manteau de certains mollusques ; 2° Les *perles fines*, proprement dites, qui naîtraient (selon l'opinion classique) dans l'épaisseur même du manteau, indépendamment du revêtement externe de la paroi du corps ; et démontre que, contrairement à cette opinion, la perle fine, bien qu'elle semble naître dans l'intérieur des tissus de l'Acéphale, est cependant une production de l'épithélium externe du manteau, au même titre que la coquille et les perles dites de nacre.

GÉOLOGIE. — *MM. A. Yermoloff* et *E.-A. Martel*, chargés par le gouvernement russe d'étudier **la géologie et l'hydrologie souterraine du Caucase occidental**, adressent une première note sur leurs travaux dont le premier résultat a été de fixer les idées sur une région marquée d'un point d'interrogation, comme inexplorée, sur la Carte géologique officielle de la Russie publiée en 1892.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE. — *MM. R. Zeiller* et *P. Fliche* communiquent un travail sur la **découverte de strobiles de Sequoia et de Pin dans le portlandien de Boulogne-sur-Mer**, qui leur ont été communiqués par M. Sauvage.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — Dans ses recherches sur **les corrélations fonctionnelles entre les glandes à venin et l'ovaire chez le crapaud commun**, *M. C. Phisalix* a remarqué que si, à l'époque du frai, ces glandes, chez le mâle, étaient remplies de venin, par contre, chez la femelle, la grande majorité desdites glandes paraissait vide. D'autre part, il a constaté que les principes actifs du venin existent dans les œufs et que, pendant le cours du développement, ces principes se transforment et sont utilisés dans la nutrition des cellules.

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — Les recherches de *MM. G. Moussu* et *J. Tissot* sur les **conditions spéciales de la circulation dans les plantes en activité** montrent que deux facteurs importants doivent entrer en ligne dans le calcul de la dépense de la glande :

1° L'oxygène pénétrant dans la glande doit être calculé sur un volume de sang artériel égal au volume de sang veineux qui s'écoule par minute, augmenté du volume de salive sécrétée pendant le même temps ;

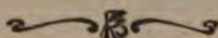
2° L'oxygène sortant de la glande se calcule sur le volume du sang veineux écoulé par minute.

BIOLOGIE GÉNÉRALE. — *M. Georges Coutagne* adresse une note sur **les facteurs élémentaires de l'hérédité.**

Lorsque, dit il, il y a croisement fécond entre deux individus présentant, pour un même caractère ou un même groupe de caractères a_1, l'un une modalité a_1 l'autre une modalité nettement différente a_2, ces modalités a_1 et a_2 semblent déterminées héréditairement dans les produits issus du croisement par des facteurs doués d'une certaine autonomie. En effet, il arrive souvent, dans ces croisements $a_1 \times a_2$, que le ou les facteurs élémentaires de la modalité a_1 qui ont été apportés par l'ovule d'une part, et le ou les facteurs élémentaires de la modalité a_2 qui ont été apportés par le spermatozoïde d'autre part, se disjoignent au cours de l'évolution du sujet croisé, de telle sorte que ces facteurs différents sont très inégalement répartis dans les produits sexuels mûrs, ovules et spermatozoïdes, et sans qu'aucune réaction modificatrice qualitative des facteurs de a_1 et de a_2 les uns sur les autres semble résulter de leur association, avec bipartitions successives, dans une longue série de mêmes cellules, œuf et blastomères jusqu'aux cellules germinales. L'auteur propose d'appeler *mnémon* de a_1 et de a_2 les facteurs élémentaires de l'hérédité de a_1 et de a_2; toute hypothèse complémentaire sur le nombre, la nature et le mode d'action de ces facteurs étant écartée de cette simple définition.

NAVIGATION AÉRIENNE. — *M. D. Lechaplain* envoie une note relative à la **direction des aérostats.**

E. RIVIÈRE.



CHRONIQUES, NOTES ET INFORMATIONS

PHYSIQUE

Température et ionisation. — *M. R. K. Mc. Clung* vient de faire des recherches sur la manière dont la température affecte l'ionisation de l'air par les rayons X. Il en a publié les résultats dans le Bulletin de la *Philosophical Society* de Cambridge.

La principale difficulté qui se rencontre dans ces expériences réside dans l'obtention d'un récipient étanche, hermétique aux gaz et dans celle de variations fixes de la température et de la pression.

Les résultats ont montré que la température n'exerçait aucune influence sur l'ionisation de l'air par les rayons Röntgen.

Influences des Electrons sur les solutions colloïdales. — Le Bulletin de la *Society Philosophical* de Cambridge contient dans son numéro du 21 octobre un article où *M. W. B. Hardy* décrit un effet remarquable des rayons de radium dans la production d'une substance colloïde. De la globuline du sang spécialement purifiée, a été dissoute d'abord dans une trace d'acide acétique, ensuite dans une trace d'hydrate de soude. Avec l'acide acétique, la globuline se mouvait dans un champ électrique de l'anode à la cathode. En présence d'un alcali, elle se dirigeait de la cathode à l'anode. Dans le premier cas, donc, la globuline était chargée positivement, dans le second négativement. Ces deux solutions furent exposées aux radiations du bromure de radium. La solution électronégative se transforma en trois minutes en une gelée opaque. La solution électropositive devint plus mobile et moins opalescente.

Le radio-activité de l'eau. — *M. E. P. Adams* étudie, dans *Philosophical Magazine* de novembre, la nature du gaz radio-actif trouvé dans l'eau de Cambridge par J. J. Thomson. Il a trouvé que ce gaz possède des propriétés très semblables aux émanations du radium. Il est même probable que la radio-activité de ce gaz est due à des émanations de radium. La conduction produite dans l'air par le barbottage à travers l'eau est probablement due à la même cause que la conduction des gaz dissous dans l'eau. Contrairement à l'opinion de Rutherford, l'auteur a réussi à montrer qu'une petite quantité d'émanations de radium peut être absorbée par l'eau. Cette dernière peut en être débarrassée par l'ébullition, tandis que l'eau de Cambridge les conserve comme si, outre les émanations dissoutes, elle contenait en solution une infinitésimale quantité de sel de radium. Les essais pour trouver quelque radio-activité dans les résidus laissés par l'eau de Cambridge après évaporation ont échoué. Par contre, si une carafe de cette eau est fermée hermétiquement et laissée au repos pendant quelques jours, on constate que la diminution de sa radio-activité est beaucoup moindre que celle du gaz qui en est tiré, ce qui est une preuve indirecte de la présence d'un sel radio-actif. Dans quelques cas, la radio-activité s'est même accrue dans ces conditions.

SCIENCES MÉDICALES

La clavelée ; séro-clavelisation et sérothérapie anti-claveleuse.— *M. A. Borrel* vient de donner, dans les *Annales de l'Institut Pasteur* (novembre 1903), un important mémoire sur la clavelée, son traitement par la sérothérapie, et sa prévention par la séro-clavelisation ou inoculation de virus additionné de sérum anti-claveleux.

M. Borrel montre d'abord combien sont grandes les pertes causées par la clavelée.

En France, dans le Nord, l'Est, l'Ouest, le Plateau central, la clavelée est une maladie relativement rare ; des foyers épidémiques limités sont signalés tous les ans, mais dans ces régions la maladie est toujours importée et ne s'installe pas, les épidémies dues presque toujours à l'introduction des moutons algériens sont facilement combattues sur place et ne s'étendent jamais beaucoup ; le cantonnement des troupeaux atteints est une mesure très efficace lorsque la déclaration est faite à temps au Service sanitaire et la clavelée a rarement fait de grands ravages, bien que la mortalité sur les troupeaux infectés soit considérable et atteigne quelquefois 50 à 60 p. 100 de l'effectif.

Il en est tout autrement dans le midi de la France, dans les Bouches-du-Rhône, dans le Var, dans les Basses-Alpes, etc.; la clavelée existe là de temps immémorial. Elle est endémique d'ailleurs dans toute la région méditerranéenne : Espagne, Italie, Tunisie, Algérie. En France, dans la Crau et dans la Camargue, elle est régulièrement entretenue tous les ans par les arrivages de moutons algériens, qui viennent passer l'été sur la terre française et remplacer les moutons indigènes partis dans les Alpes en transhumance, à la recherche d'un climat moins torride et d'une nourriture qui leur suffise.

Dans ces régions, l'élevage du mouton se fait en grand ; il y a plus de 300,000 moutons sur le territoire de la commune d'Arles ; les troupeaux de 3.000 à 4.000 bêtes ne sont pas rares.

Le fond du troupeau est constitué par des brebis gardées pour la reproduction jusqu'à l'âge de sept et huit ans; les agneaux sont vendus chaque année aux foires du printemps.

En octobre, novembre, décembre, naissent les agneaux; ceux-ci sont élevés jusqu'à l'âge de quatre et cinq mois, puis ils subissent des sorts variés ; un certain nombre de femelles sont conservées pour remplacer chaque année les vieilles brebis dont les dents ont fini par s'user à tondre l'herbe rare et succulente qui pousse sous les cailloux de la Crau. Les agneaux mâles sont châtrés pour la plupart et vendus aux grandes foires du 3 mai et et du 20 mai à Arles; les bergers des départements voisins viennent s'y approvisionner, renouveler leurs troupeaux, acheter les agneaux qu'ils vendront plus tard sur les marchés des grandes villes : Lyon, Marseille ou Paris.

Un certain nombre d'agneaux mâles sont triés chaque année et gardés comme béliers.

Au mois de juin, les béliers reproducteurs sont mis en contact avec les brebis et le troupeau part en montagne : l'herbe manque en Crau ou en Camargue pour les métis arlésiens. La transhumance se fait surtout par voie ferrée ; il est rare maintenant de voir le long des routes poussiéreuses le pittoresque défilé des troupeaux d'autrefois.

Certains propriétaires, plus favorisés au point de vue des herbages, estivent; leur troupeau passe tout l'été dans le midi ; ils « font » des agneaux toute l'année, utilisent le lait des brebis pour la fabrication des fromages, et vendent, aux mois de juillet et d'août, de jeunes agneaux aux bouchers de la région.

Eté comme hiver, la clavelée sévit toujours et partout dans la Camargue et la Crau. La diffusion de la maladie est due surtout à ce que les bergeries, laissées vides au mois de juin par la transhumance, se garnissent de moutons algériens qui savent trouver de quoi manger, et engraissent là où les moutons indigènes mouraient de faim.

Ceux-ci redescendent des Alpes au mois d'octobre et remplacent, dans les bergeries, les algériens qui sont livrés à la consommation ; ils y trouvent presque toujours le germe récent de la clavelée algérienne.

La clavelée est le constant souci du berger. Depuis la disparition du charbon, grâce aux vaccinations pastoriennes, il est bien certain que la clavelée est la maladie qui occasionne le plus de pertes et d'ennuis aux éleveurs de la race ovine.

Entre la clavelée et le berger, la lutte est de tous les instants. Au prix de grands efforts, le berger arrive quelquefois à couper la maladie, en « levant » tous les jours les bêtes malades et qui montrent les premiers débuts de l'éruption : mais souvent ce n'est que partie remise : une « lunée », deux « lunées » passent, la maladie n'a pas lâché prise et la lutte doit recommencer ; on en cite qui ont lutté plus d'une année : tous les jours, tous les deux jours, il faut « tomber » les brebis pour les examiner minutieusement, et malheur au propriétaire dont le berger laissera passer une bête malade, une éruption méconnue, des pustules trop discrètes, un chancre d'inoculation non diagnostiqué ; la source d'infection restera et le troupeau tout entier prendra la maladie.

Il serait donc très important et très avantageux, pour les éleveurs du midi de la France, d'avoir une méthode de vaccination qui les mette à l'abri de surprises trop désagréables, qui leur permette de se livrer à la culture du mouton sans avoir à redouter la clavelée, sans être exposés à manquer leurs marchés, ou à supporter, de par la loi sanitaire, de grandes responsabilités, ou à rester cantonnés sur place dans des moments où la nourriture manque, et lorsque la transhumance s'impose.

On a essayé de lutter par des lois sanitaires ; on a exigé, pour la transhumance, des certificats de vétérinaires autorisant le transport des seuls animaux sains ; mais que de difficultés dans la pratique, que de moyens de tourner la loi et de laisser le danger passer !

L'expérience est faite : la clavelée sévit toujours plus fort ; le seul remède est évidemment dans la vaccination des *nourries* annuelles, devenue obligatoire chaque année de telle date à telle date, et le cantonnement pendant les périodes de clavelisation.

Cette vaccination est possible, elle peut être rendue peu dangereuse par l'emploi adjuvant du sérum anticlaveleux, et les dangers de dissémination seront réduits au minimum lorsque chaque propriétaire, d'ici deux ou trois ans, aura été vacciné chez lui. Un cantonnement efficace se fera de lui-même par la police réciproque des bergers. Inutile de vacciner les troupeaux non encore atteints : il vaudra beaucoup mieux attendre l'éclosion de la clavelée dans le troupeau, et vacciner à ce moment, suivre pas à pas la maladie et éteindre ainsi chaque nouveau foyer; le troupeau principal étant vacciné, chaque propriétaire, à partir de ce moment, fera vacciner chaque année les agneaux nouveau-nés.

Pour l'Algérie, la question de la clavelée se présente sous un tout autre jour ; on peut dire que tous les moutons algériens ont été, sont ou seront claveleux ; mais chez eux, la maladie passe généralement inaperçue, quelques rares boutons rapidement flétris apparaissent sur le museau, aux aines, aux aisselles : l'animal ne cesse pas de manger, les pertes sont insignifiantes sur les animaux adultes ; les agneaux jeunes seuls sont beaucoup plus sensibles.

Malheureusement le virus claveleux, si peu offensif pour les moutons algériens, infecte le troupeau français beaucoup plus sensible, et cause des pertes énormes lorsqu'il est porté en France. Le début des épidémies en France est toujours marqué par l'introduction de moutons algériens ; M. Barrel a pu souvent vérifier le fait, à Caudry (Nord), à Honnécourt (Pas-de-Calais), à Ardes (Puy-de-Dôme), etc., etc. Il est bien certain aussi que la clavelée est surtout entretenue dans le midi de la France par les arrivages annuels des moutons africains.

Des mesures de protection ont dû forcément être prises vis-à-vis des moutons algériens, et Nocard a fait accepter l'idée de la clavelisation totale du troupeau algérien : ne doivent entrer en France que des moutons algériens préalablement clavelisés et dûment guéris.

Le projet de Nocard est actuellement en voie d'exécution, et il est de réalisation facile, peu onéreux, et sera chose faite lorsque les importateurs de moutons algériens comprendront leur véritable intérêt.

Pour M. Borrel, la lutte contre la clavelée en France serait assurée par les mesures suivantes :

En Algérie, clavelisation obligatoire de tous les animaux destinés à l'exportation, avec marque visible et officielle garantissant la clavelisation antérieure, datant de deux mois ou au minimum de cinquante jours. Ainsi on évitera les réinfections annuelles des bergeries françaises.

En France, dans les régions où sévit la clavelée d'une façon endémique, et où les chances de réinfection sont nombreuses, on traitera les troupeaux en cours d'infection, on combinera la clavelisation avec traitement séro

thérapique, les animaux seront cantonnés jusqu'à guérison complète.

Dans les pays où la clavelée est une maladie accidentelle, on se contentera du traitement sérothérapique ; car si les déclarations sont faites à temps aux services compétents et si le sérum est employé au début des épidémies, les pertes par clavelée seront toujours peu élevées.

La peste chez les animaux domestiques. — On sait que les animaux de petite taille, les souris, les rats et et aussi les chats sont les premiers à prendre la peste, qu'ils peuvent transmettre ensuite au veau, au cheval et au porc. MM. Simpson et Hunter, observant à Hong-Kong, nous apprennent aussi que les singes, les oies, les canards, les pigeons s'infectent avec la plus grande facilité, surtout si on leur fait ingérer des bacilles pesteux. En outre les parasites de la peau de ces animaux ne tardent pas eux-mêmes à servir d'agents de propagation des microbes.

Si la chair de ces animaux contaminés est bien cuite, le danger de transmission est nul; mais, en Chine, précisément une certaine classe de la société a pour usage de consommer cette viande très peu cuite, en se contentant souvent de laver simplement les viscères des volailles. La danger est donc réel, surtout si l'on songe que les Chinois se servent de la chair de canard cru, en applications sur la peau, pour toutes sortes de maladies fébriles; d'ailleurs, dans ces pays, la promiscuité est complète avec les animaux domestiques.

Ceux-ci peuvent présenter une forme chronique de la peste, et Simpson a vu chez des cochons la maladie durer plusieurs semaines : *leur température était élevée*, mais ils ne paraissaient malades que peu d'heures avant de mourir : des canards étaient souffrants pendant cinquante-quatre jours, des oies pendant trente-cinq, pouvant ainsi disséminer les bacilles, abondants dans leurs excréments et dans leurs urines.

Il semble donc que tout être, vivant au sein d'un foyer pesteux, soit susceptible de favoriser l'extension de la maladie, et contribue à la persistance d'une épidémie. Voilà qui prouve, s'il en était encore besoin, combien il est décevant de compter sur des mesures quarantenaires ; à Glasgow, pour ne prendre qu'un exemple, la peste éclata et, cependant, tous les rats examinés furent reconnus indemnes de tout bacille pesteux ; à cette époque, le rat était le seul animal suspect.

De ces faits *M. A. Marie* (*Bulletin de l'Institut Pasteur*, novembre 1903) conclut qu'il n'y aurait qu'un moyen de séparer les animaux sains des malades : ce serait de prendre leur *température*, tâche difficile ; son élévation serait le seul symptôme de la maladie chez les oiseaux, puisqu'il ne saurait être question d'isoler, des excréments ou du sang, le bacille pesteux. Mais si l'on se rappelle combien d'autres animaux, non domestiqués, peuvent être des agents propagateurs de la maladie, on est bien près d'avouer le problème insoluble.

Le microbe de la fièvre jaune. — Nous rapportions dernièrement (n° du 19 décembre 1903) que ni la mission américaine, ni la mission française n'avaient pu mettre en évidence l'agent de la fièvre jaune : mais que les observations les plus récentes semblaient peu favorables à l'admission du bacille décrit par M. Sanarelli comme pathogène.

M. J. C. Smith, de la Nouvelle-Orléans, dit avoir découvert, dans le corps des moustiques ayant absorbé du sang de malades atteints de fièvre jaune, une sorte d'hématozoaire qui pourrait bien être le véritable parasite (*New-Orléans Picayune*, juillet 1903).

Ces hématozoaires subissent, dans le corps des moustiques, dont ils envahissent progressivement les divers organes, une évolution assez compliquée qui, vers le sixième jour, aboutit à la formation de spores.

Vers le douzième jour, les sporozoïtes remplissent les glandes salivaires des moustiques ; et leur seule issue est à travers les conduits excréteurs de ces glandes allant au rostre des moustiques, lequel, par piqûre, injecte ainsi dans le sang du patient une certaine quantité de ces microrganismes infectieux.

Cette contamination tardive des organes du moustique cadre exactement avec ce fait d'observation, assez étrange au premier abord, et bien constaté par la mission française, à savoir que les moustiques qui ont piqué des malades ne peuvent transmettre la maladie que douze jours après avoir ingéré du sang virulent.

ARTS MILITAIRE ET NAVAL

La fin de la guerre. — La *Revue de l'Electricité*, de Berne, donne, dans son numéro du 31 août, un article curieux de *M. Guarini* sur les moyens de mettre fin à la guerre par l'emploi d'armes si meurtrières que ce fléau deviendrait impossible. Télégraphiste sans fil, c'est à la télégraphie sans fil que l'auteur a recours pour foudroyer à distance l'armée ennemie. Cette façon d'opérer ne fait qu'imiter la foudre qui, comme on le sait, tue parfois à distance par ce qu'on appelle « le choc en retour ». La manière dont la foudre agit en pareilte circonstance n'est plus un secret. On sait que si un corps est chargé positivement, il produit dans un corps voisin une charge électrique de signe contraire. La foudre développe une énergie considérable, mais qui n'est pas dirigée, puisque le rayonnement est sphérique. Dans les expériences de M. Guarini, il est fait usage d'une antenne ce qui permet d'employer une énergie moindre. De ces expériences, il résulte qu'avec une énergie suffisante, il serait possible de foudroyer à des distances de plus de 20 kilomètres. Les ondes électriques devraient toutefois être dirigées; sinon, le combat finirait faute de combattants, puisque amis et ennemis seraient foudroyés en bloc.

Dans une des expériences, cinq personnes étaient placées sur des blocs de paraffine, autour d'une antenne isolée. Si une sixième personne venait à les toucher, tous recevaient une secousse très violente malgré la faiblesse de l'énergie mise en jeu. Avec une force d'un millier de chevaux un tel engin rendrait évidemment inutiles toutes les armes actuelles.

VARIÉTÉS

Erratum. — Dans le dernier numéro de la *Revue*, page 788, rétablir comme il suit le titre de l'ouvrage analysé : *Das Tierreich, eine Zusammstellung und Kennzeichung der rezenten Tierformen* ; et dans le cours de l'article, lire :

Hémimérides, au lieu de Heimimerides ; *Krauss*, au lieu de Kraun ; *Zostéropidés*, au lieu de Zosétiopidés; *Trochilidés*, au lieu de terochilidés ; *Cyclophores*, au lieu de cyclophères ; *Pœcile*, au lieu de pocule.

Page 794 : col. 2, ligne 64, lire : *phototropique*, au lieu de : photographique.

Page 797 : col. 1, ligne 36, lire : *Koehne*, au lieu de : Koelmer

Page 794 : col. 2, ligne 3, lire : *en plein jour*, au lieu de : en plein foin.

BIBLIOGRAPHIE

Sommaires des principaux recueils de mémoires originaux

— COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE (Séance du 12 décembre 1903). — *R. Cajal* : Méthode nouvelle pour la coloration des neurofibrilles. — *Grenet* : État du caillot dans le purpura. — *Retterer* : Sur le développement et les homologies des organes génito-urinaires externes du cobaye femelle. — *Weis* : Sur les origines de la force musculaire. — *Maurel* : Action inattendue du vêtement chez le cobaye. — *Launois* : Sur l'existence de restes embryonnaires dans la portion glandulaire de l'hypophyse humaine. — *Villard* : Contribution à l'étude des chlorophylles animales. — *Gautier* : Tannoïdes dans l'hépatochlorophylle d'Helix Pomatia. — *Garnier* : Lipase dans les cultures de quelques espèces d'*Aspergillus*. — *Chassevant* et *Garnier* : Toxicité de quelques dérivés hydroxylés du benzène. — *Gilbert*, *Herscher* et *Posternak* : Sur un procédé de dosage de la bilirubine dans le sérum sanguin (cholémimétrie). — *Arloing* : Etude graphique de la toxicité des émulsions de bacilles de Koch et de la tuberculine sur des sujets tuberculeux. — *Mioni* : Présence de sensibilisatrice hémolytique dans le liquide péricardique normal. — *Nicolas* : Splénectomie et leucocytose dans l'intoxication diphtérique expérimentale. — *Courmont* et *Nicolas* : Etude sur la virulence de l'humeur aqueuse des lapins morts de la rage. — *Mouneyrat* : Y a-t-il de la glycérine libre dans le sang normal? — *Gouin* et *Andouard* : De la réaction de l'urine des bovidés. — *Nattan-Larrier* : Formation de la graisse dans le foie du fœtus. — *Froment* : Sérodiagnostic de la tuberculose chez le vieillard. — *Mavrojannis* : Sur la nature des diastases microbiennes liquéfiant la gélatine. — *Moussu* et *Tissot* : Les conditions spéciales de la circulation dans les glandes en activité. — Signification de l'accroissement de la richesse globulaire du sang veineux de la glande parotide en activité au point de vue de la détermination de la dépense dans cette glande. — *Discussion* : *Malassez*. — *Malfitano* : Action empêchante des sérums sur l'activité de la protéase charbonneuse. — *Victor Henri*, *Lalou*, *Mayer* et *Stodel* : Etude générale des propriétés des solutions colloïdales.

Publications nouvelles

— PHYSIQUE DE L'AMOUR. — Essai sur l'instinct sexuel, par *Remy de Gourmont*, 5e édition. — Un vol. in-16 de 295 pages; Paris, Société du *Mercure de France*, 1903. — Prix : 3 fr. 50.

— LE VIN AU POINT DE VUE MÉDICAL, sa composition chimique, ses propriétés thérapeutiques, ses indications et ses contre-indications dans le traitement des maladies, par *R. Mauriac*. — Une broch. in-8° de 28 pages; Paris, Doin; et Bordeaux, Féret, 1903. — Prix : 1 franc.

Bulletin météorologique du 12 au 18 Décembre 1903

(D'après le *Bulletin international du Bureau central météorologique de France*)

DATES	BAROMÈTRE A MIDI	TEMPÉRATURE			VENT FORCE de 0 à 9	PLUIE (Millim.)	ÉTAT DU CIEL A MIDI	TEMPÉRATURES EXTRÊMES EN FRANCE ET EN EUROPE	
		MOYENNE	MINIMUM	MAXIMUM				MINIMUMS	MAXIMUMS
♄ 12	747mm,2	5°,7	3°,0	7°,9	S. S. E. 3.	0,0	Beau	— 14° P. M.; — 14° Mt Vent.; — 10° Mt Aigoual, St-Pétersbourg.	15° Rochefort; 21° Biskra; 18° Alger, La Calle, Nemours.
☉ 13	745mm,5	6°,9	0°,0	9°,9	S. 4.	1,4	Nuageux	— 12° Mt Vent., Charkow; — 11° Mt Moun., P. du M.	14° Rochefort; 21° La Calle, Biskra; 19° Pal.; 18° Horta; 17° Alger.
☾ 14	752mm,8	3°,8	1°,9	5°,6	S. S. W. 2.	0,0	Nuageux	15° P. du M.; — 20° Moscou; 14° Charkow; — 12° Kiew.	14° Cap Béarn; 20° Biskra; 18° Malte, Nemours; 17° Oran.
♂ 15	752mm,4	1°,9	— 1°,9	6°,6	S. E. 2	0,0	Beau	— 14° P. du M., Charkow; — 22° Moscou; — 15° St-Pétersb.	13° Ouessant; 19° Alger, Biskra; 18° La Calle, Sfax, Naples.
☿ 16	747mm,7	2°,4	1°,1	4°,7	E. 1.	0,5	Nuageux	— 11° P. M.; — 15° St-Pét.; — 21° Mos.; — 14° Char.; — 12° Kuop.	15° Perpignan; 22° La Calle; 20° Alger, Oran, Biskra, Nemours.
♃ 17	754mm,2	0°,7	— 1°,1	2°,6	E. 0	0,0	Brumeux	— 10° P. M.; — 16° Moscou; — 13° Charkow, St-Pétersbourg.	14° Brest; 22° Sfax; 20° Biskra; 19° Palerme; 18° Malte.
♀ 18 N. L.	752mm,9	2°,7	0°,4	7°,6	S. E. 1	0,2	Brumeux	— 11° P. du M.; — 13° Uléaborg, Haparanda; — 11° Moscou.	16° Marseille; 22° Sfax; 20° Biskra; 19° Oran; 18° Horta, Palerme.
MOYENNES.	750mm,39	3°,44	1°,44	6°,41	TOTAL	2,1			

REMARQUES. — La température moyenne est supérieure à la normale corrigée 2°9 de cette période. — Voici les principales chutes d'eau : 48mm à Nice, 22 au Grognon le 11; 26mm au Mont Aigoual, 20 au Grognon, 27 à Madrid le 12; 59mm à Marseille, 40 au Mont Aigoual, 32 au Puy de Dôme, 24 à Lyon, 23 à Nice, 21 à Sicié, 20 au Mont Ventoux le 13; 36mm à Lésina, 29 à Naples le 14; 21mm à Saint-Mathieu, 20 à Sicié le 15; 73mm au Mont Aigoual, 51 à Sicié, 34 à Cette, 39 à Livourne, 26 à Florence le 16; 91mm à Cette, 26 au Mont Aigoual, 27 à Livourne le 17; 24mm au Cap Béarn, 22 à Perpignan et à Cagliari le 18. — Tempête et neige au Mont Aigoual, grêle à Rochefort le 13. — Perturbations magnétiques à Perpignan et au Parc Saint-Maur le 13 : dans cette dernière localité la déclinaison a varié de 1' 20".

CHRONIQUE ASTRONOMIQUE. — La planète *Mercure*, visible à l'W. après le coucher du Soleil, passe au méridien le 26 décembre à 1h 20m 29s du soir. — L'éclatante *Vénus*, *Lucifer* ou l'*Etoile du Matin*, brille à l'E. avant le lever du Soleil, et atteint son point culminant à 8h 53m 11s du matin. — Le rouge *Mars* et le pâle *Saturne* éclairent le couchant pendant les premières heures de la nuit et arrivent à leur plus grande hauteur à 2h 39m 58s et 2h 24m 28s du soir. — L'étincelant *Jupiter* illumine pendant le premier tiers de la nuit la constellation du *Verseau* au S. W. du *Carré de Pégase*, et passe au méridien à 4h 57m 58s du soir. — Conjonction de la *Lune* et de *Jupiter* le 25. — Opposition du Soleil et de *Neptune* le 26, cette planète passant au méridien vers minuit. — Le 1er janvier *Mercure* aura sa plus grande élongation orientale maxima; elle sera donc très facilement visible à l'W. après le coucher du Soleil. — Le 2, la latitude héliocentrique boréale de *Vénus* passera par un maximum. — P. Q. le 27 décembre.

L. B.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XX DE LA QUATRIÈME SÉRIE

JUILLET A DÉCEMBRE 1903

SCIENCES MEDICALES

SOCIOLOGIE

TRAVAUX PUBLICS

VARIETES

ZOOLOGIE

CAUSERIE BIBLIOGRAPHIQUE

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

SOCIETE DE BIOLOGIE

BIBLIOGRAPHIE

ENSEIGNEMENT PUBLIC ET CONGRÈS SCIENTIFIQUES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

4e Série — Tôme XX — Juillet à Decembre 1903

A

B

R

S

T

U

V

Z

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

4e Série — Tome XX — Juillet à Décembre 1903

TABLE DES FIGURES

TABLE DE LA CLASSIFICATION DÉCIMALE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS CITÉS

4e Série — Tome XX — Juillet à Décembre 1903

A

B

C

Paris. — Typ. A. Davy (Imp. des *Deux Revues*), 52, rue Madame. *Le Propriétaire-Gérant* : FÉLIX DUMOULIN.



